

Revista de Aeronáutica y Astronáutica

NÚM. 851
MARZO 2016

MRTT, una necesidad fundamental para el Ejército del Aire

Rearme en el Magreb

La tecnología STEALTH en aviones tripulados

XXV SEMINARIO INTERNACIONAL CÁTEDRA "ALFREDO KINDELÁN"



Nuestra portada: *MRTT reabasteciendo en vuelo a un F-18*
Foto: Airbus

REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA
NÚMERO 851. MARZO 2016

artículos

REVOLUCION, TRANSFORMACION, COMPENSACION
La supremacía militar ya no parece ser tan grande debido a la difusión de las tecnologías que articularon la pasada revolución y su integración en estrategias asimétricas.



artículos



LA MISION DE LA VENUS EXPRESS
El bajo coste de la misión, su larga vida útil y el extraordinario valor científico de sus descubrimientos la han convertido sin duda en una de las sondas más productivas de la historia.

secciones



Director:
Coronel: **Fulgencio Saura Cegarra**
fsaura@ea.mde.es

Consejo de Redacción:
Coronel: **Santiago Sánchez Ripollés**
Coronel: **Julio Crego Lourido**
Coronel: **Julio Serrano Carranza**
Coronel: **Rafael Fernández-Shaw**
Teniente Coronel: **Roberto García-Arroba Díaz**
Teniente Coronel: **Guillermo Cordero Enríquez**
Comandante: **Óscar Calzas del Pino**
Comandante: **Beatriz Puente Espada**
Comandante: **Ángel Hazas Sánchez**

Redactor jefe:
Capitán: **Juan A. Rodríguez Medina**
aeronautica@movistar.es

Redacción:
Teniente: **Susana Calvo Álvarez**
scalalv@ea.mde.es

Secretaria de Redacción:
Maite Dáneo Barthe
mdanbar@ea.mde.es

SECCIONES RAA
REDACCIÓN DE REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA Y COLABORACIONES INSTITUCIONALES Y EXTERNAS
EN ESTE NÚMERO:
AVIACIÓN MILITAR: General **Jesús Pinillos Prieto.** AVIACIÓN CIVIL: **José Antonio Martínez Cabeza.** INDUSTRIA Y TECNOLOGÍA: Coronel **Julio Crego Lourido.** ESPACIO: **Virginia Bazán.** PANORAMA DE LA OTAN Y DE LA PCSD: General **Federico Yaniz Velasco.** NUESTRO MUSEO: Coronel **Alfredo Kindelán Camp.** EL VIGÍA: **"Canario" Azaola.** INTERNET: Coronel **Roberto Plá.** RECOMENDAMOS: Coronel **Santiago Sánchez Ripollés.** BIBLIOGRAFÍA: Coronel **Antonio Rodríguez Villena.**

Preimpresión:
Revista de Aeronáutica y Astronáutica
Impresión:
Centro Cartográfico y Fotográfico del Ejército del Aire

Número normal ....2,10 euros
Suscripción anual..................................18,12 euros
Suscripción Unión Europea ....38,47 euros
Suscripción extranjero ....42,08 euros
IVA incluido (más gastos de envío)

SERVICIO HISTÓRICO Y CULTURAL DEL EJÉRCITO DEL AIRE
INSTITUTO DE HISTORIA Y CULTURA AERONÁUTICA
Edita



NIPO. 083-15-009-4 (edición en papel)
NIPO. 083-15-010-7 (edición en línea)
Depósito M-5416-1960
ISSN 0034 - 7.647
Versión electrónica: ISSN 2341-2127

Director: 91 550 3915/14
Redacción: 91 550 3921
91 550 3922
91 550 3923
Suscripciones y Administración: 91 550 3916
Fax: 91 550 3935
Princesa, 88 bis - 28008 - MADRID
revistadeaeronautica@ea.mde.es

NORMAS DE COLABORACIÓN

Puede colaborar con la Revista de Aeronáutica y Astronáutica toda persona que lo desee, siempre que se atenga a las siguientes normas:

1. Los artículos deben tener relación con la aeronáutica, la astronáutica, las fuerzas armadas en general, el espíritu militar, o cuyo contenido se considere de interés para los miembros del Ejército del Aire.

2. Tienen que ser originales y escritos especialmente para la Revista, con estilo adecuado para ser publicados en ella.

3. El texto de los trabajos no puede tener una extensión mayor de OCHO folios de 32 líneas cada uno, que equivalen a unas 3.000 palabras. Aunque los gráficos, fotografías, dibujos y anexos que acompañen al artículo no entran en el cómputo de los ocho folios, se publicarán a juicio de la Redacción y según el espacio disponible.
Los trabajos podrán presentarse indistintamente mecanografiados o en soporte informático, adjuntando copia impresa de los mismos.

4. De los gráficos, dibujos y fotografías se utilizarán aquellos que mejor admitan su reproducción.

5. Además del título deberá figurar el nombre del autor, así como su domicilio y teléfono. Si es militar, su empleo y destino.

6. Cuando se empleen acrónimos, siglas o abreviaturas, la primera vez, tras indicar su significado completo, se pondrá entre paréntesis el acrónimo, la sigla o abreviatura correpondiente. Al final de todo artículo podrá indicarse, si es el caso, la bibliografía o trabajos consultados.

7. No se mantendrá correspondencia sobre los trabajos, ni se devolverá ningún original recibido.

8. Toda colaboración publicada será remunerada de acuerdo con las tarifas vigentes dictadas al efecto para el Programa Editorial del Ministerio de Defensa.

9. Los trabajos publicados representan exclusivamente la opinión personal de sus colaboradores.

10. Todo trabajo o colaboración se enviará a:

REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA
Redacción, Princesa, 88 bis. 28008 - MADRID
o bien a la secretaria de redacción:
mdanbar@ea.mde.es

INFORMACIÓN PARA LOS LECTORES

Desde el primer número del año 2014, la Revista de Aeronáutica y Astronáutica está a disposición de los lectores en la página *web* del Ejército del Aire y de Defensa al mismo tiempo que la edición papel.

Acceso:

1.– Sencillamente escribiendo en el buscador de la red: Revista de Aeronáutica y Astronáutica.

2.– En internet en la *web* del Ejército del Aire: **http://www.ejercitodelaire.mde.es**
*Último número de Revista de Aeronáutica y Astronáutica (pinchando la ventana que aparece en la página de inicio)

O bien, para el último número, pinchando en el enlace directo:
http://www.ejercitodelaire.mde.es/ea/pag?dDoc=53C0635E01ACB72C1257C90002EE98F

– En la *web* del EA, en la persiana de: Cultura aeronáutica>publicaciones; se puede acceder a todos contenidos de todos los números publicados desde 1995.

3.– En internet en la *web* del Ministerio de Defensa: **http://www.defensa.gob.es**
* Documentación y publicaciones > Centro de Publicaciones > Catálogo de Revistas (Revista de Aeronáutica y Astronáutica) Histórico por año.

O bien en: **http://publicaciones.defensa.gob.es/inicio/revistas**

O bien en el enlace directo:
http://publicaciones.defensa.gob.es/inicio/revistas/numero/3revista-dtronautica/831?rev=-4fbaa06b-fb63-65ab-9bdd-ff0000451707&R=cb69896b-fb63-65ab-9bdd-ff0000451707

Para visualizarla en dispositivos móviles (*smartphones* y tabletas) descargue la nueva aplicación gratuita "Revistas Defensa" disponible en las tiendas Google Play y en App Store.

Con objeto de una mejor coordinación de los artículos que se envíen a Revista de Aeronáutica y Astronáutica, a partir de ahora se ruega lo hagan a través de la secretaria de redacción: **mdanbar@ea.mde.es**.

Editorial

El Poder Aéreo como instrumento fundamental de la acción del Estado

EL Ejército del Aire es un instrumento eficaz de la acción del Estado, tanto en el interior como en el exterior de nuestras fronteras. Esta contribución se enmarca en un contexto de mayor protagonismo de las Fuerzas Armadas españolas en las intervenciones militares en coalición o bilaterales (mayor número de operaciones en el exterior simultáneas de la historia) y en el marco de la potenciación de las posibilidades de "internacionalización" de las capacidades militares españolas.

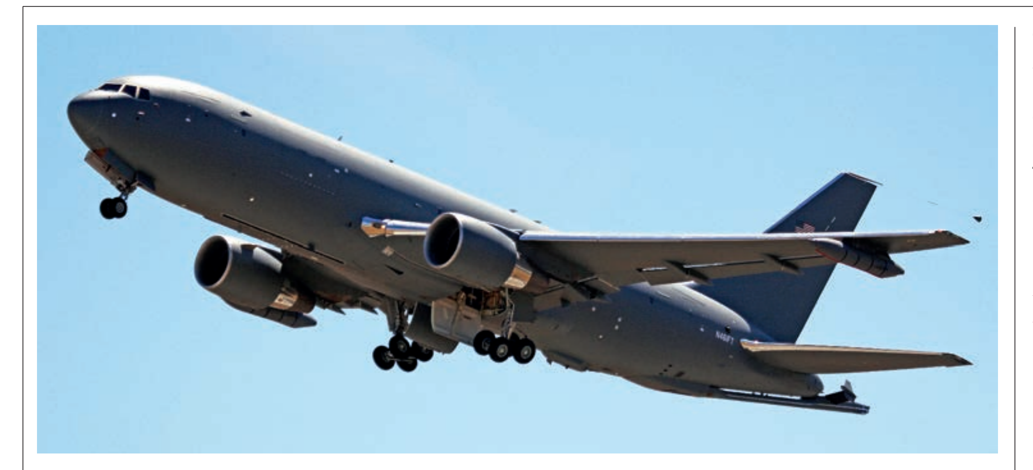
Dadas las características que definen a las fuerzas aéreas, como son el carácter expedicionario y la capacidad de proyección, el poder aeroespacial es un componente privilegiado por su capacidad de aportación a este aumento de la presencia internacional. Así, el EA contribuye a la lucha contra el terrorismo yihadista en el continente africano, proporcionando transporte intrateatro a los efectivos franceses allí desplegados; facilita medios aéreos de vigilancia marítima en la lucha contra la piratería y el tráfico ilícito de personas e incluso participa en la instrucción y adiestramiento de tropas iraquíes en la iniciativa "Building Partner Capacity (BPC)" de la coalición anti-Daesh. Además, desde enero de 2016 se ha asumido el mando de la Policía Aérea del Báltico.

TODA esta contribución tiene cada vez más trascendencia en la política exterior del Estado y en la imagen internacional de España. Eso hace que el EA se convierta en un factor multiplicador de la capacidad española de influir en las decisiones de otros países y que aumente el peso específico de la Nación en la toma de decisiones en coalición. De hecho, podemos citar esta contribución significativa en varias estructuras internacionales: el EA ostenta en estos momentos la dirección del Grupo Aéreo Europeo, tiene un papel muy activo en la iniciativa 5+5 de Defensa entre los países del Mediterráneo para abordar retos comunes de seguridad y defensa y está al frente del Centro de Operaciones Aéreas Combinadas de Torrejón (CAOC-TJ) de la OTAN, responsable de las operaciones de defensa aérea del flanco sur (espacio aéreo que se extiende desde las Islas Azores hasta Turquía).

A todas estas oportunidades de liderazgo, se le añade la valiosa e influyente contribución del personal del EA en numerosas organizaciones internacionales en el ámbito de la seguridad y defensa: OTAN, UE, EAG, EATC, NETMA, EDA, OCCAR, NCIA, NSPA..., con el objetivo de preservar además los intereses nacionales en los diferentes proyectos e iniciativas comunitarias. Igualmente, durante el próximo mes de mayo el EA será la fuerza aérea europea anfitriona de la European Air Chiefs Conference (EURAC) en la que se estudiará la contribución del poder aéreo en la gestión de crisis, asunto que cuenta con el máximo interés de todas las naciones y en la que el EA dejará su impronta.

ADEMÁS, se tiene un papel muy activo en el ámbito de la diplomacia de defensa con los países amigos, en aras de reforzar sus capacidades aéreas y crear un entorno seguro e interdependiente, mediante el intercambio de experiencias y actividades de formación. Estas actividades se concretan sobre todo en materia SAR, vigilancia marítima, participación de personal extranjero en ejercicios aéreos nacionales y en materia de enseñanza (intercambio de alumnos y profesores).

En cuanto a la contribución del EA a la acción del Estado en territorio nacional, el poder aéreo demuestra su compromiso con el bien común en capacidades tales como el transporte de autoridades del Estado, aeroevacuaciones médicas, traslado de ayuda humanitaria, lucha contraincendios forestales, vigilancia aduanera, control del espacio aéreo o calibración de radioayudas. Todas estas capacidades aéreas son herramientas útiles e irrenunciables para el Estado, protegen los intereses nacionales y contribuyen al actual estado de seguridad de la sociedad española. Es preciso seguir apostando por un Ejército del Aire cada vez más protagonista en el servicio a nuestros ciudadanos, que posea capacidad de reacción y disponibilidad eficaz ante las necesidades que surjan y preparado para solventar cualquier emergencia que nos amenace. •



Boeing progresa los ensayos de su nuevo cisterna KC-46

Boeing y la USAF han completado el primer reabastecimiento en vuelo utilizando el sistema percha-cesta con un F/A-18 a 20,000 pies. El 24 de enero el avión demostró la capacidad para repostar con pértiga ventral un F-16 durante una misión de 5h 45min sobre Seattle, Washington. Quedan muchos hitos por alcanzar hasta lanzar la producción de este avión que al igual que casi todos los grandes programas de armamento lleva asociados riesgos de retrasos y sobrecostes. El siguiente reto importante es el repostaje de un Boeing C-17 y demostrar la capacidad de ser repostado por un KC-10. A partir de ahora habrá que certificar el sistema para cada uno de los aviones del inventario de EEUU y demostrar sus requisitos de planeamiento de misión, transporte y autoprotección. El KC-46 es un derivado del Boeing KC-767 y resultó elegido en febrero de 2011 como vencedor del programa KC-X, para la adquisición de un avión cisterna que sustituyese al Boeing KC-135 "Stratotanker" en la Fuerza Aérea de los Estados Unidos. Boeing ganó este contrato para suministrar a la USAF su nueva generación de aviones cisterna tras varias anulaciones, impugnaciones y retrasos en los concursos públicos lanzados para ello en los que el KC-45 de Airbus (A-330 MRTT) había sido el ganador. El contrato establece que Boeing deberá entregar a la USAF en 2017 los primeros 18 KC-46 de un pedido total de 179 ejemplares y con un presupuesto cercano a los 50,000M$. La USAF tiene actualmente en inventario 473 aviones cisternas, 414 KC-135 "Stratotanker" con mas de 50 años de media y 59 KC-10 "Extender" que datan de los 80 por lo que este mega-contrato solo cubre un tercio de las necesidades de reabastecimiento de la USAF.

Bélgica inicia el proceso para la compra de un nuevo caza

Hace dos años que Bruselas lanzó un estudio para reemplazar su flota de 59 Lockheed Martin F-16A / B que culminan su ciclo de vida en el 2015. Como consecuencia del estudio se aprobó un plan estratégico por el que Bélgica deberá iniciar el proceso de adquisición de 34 nuevos cazas con un presupuesto próximo a 4.000M$. Con el objeto de que las entregas comiencen en 2023 el contrato debería hacerse en 2018 y el concurso entre los potenciales candidatos iniciarse a mediados de este año. En la lista de candidatos están el Boeing F / A-18E / F "Super Hornet", Dassault "Rafale", Eurofighter "Typhoon", Lockheed F-35 y el Saab "Gripen". La oferta europea podría tener más posibilidades desde un punto de vista puramente político e industrial aunque desde el punto de vista operativo, la inercia de la Fuerza Aérea belga tenderá a mantener la continuidad del F-16. El "Rafale" ha visto como arrancan sus exportaciones después de los éxitos logrados primero en India y ahora en Egipto y Qatar. Gripen mantendrá con Brasil y Suecia la línea de producción abierta hasta 2030 y podría dar cabida a un nuevo pedido, mientras que la selección de Kuwait en septiembre por el Eurofighter "Typhoon" refuerza la cartera de pedidos de este caza y le permite aspirar a nuevos contratos.

Alemania se plantea la necesidad de un nuevo caza para reemplazar sus Tornados

Alemania ha lanzado la iniciativa para el desarrollo de un nuevo caza con que sustituir sus aviones Panavia Tornado a través de un programa de cooperación internacional. El Ministro de Defensa alemán en línea con el proyecto de reforzar sus capacidades armamentísticas en base a la nueva estrategia de seguridad despertada por Rusia y las crisis en el este de Ucrania y Siria, propone iniciar un dialogo entre naciones sobre objetivos y requisitos operativos, que pudieran ser comunes a varios países socios para justificar el desarrollo conjunto de un nuevo avión de caza tripulado o no tripulado. Desgraciadamente no hay muchas naciones en Europa, en el entorno próximo a Alemania y al nivel de su industria, candidatos a ser socios de







primer nivel. Italia y Gran Bretaña (que vuelan el Tornado) están inmersas con Francia en un programa de UCAVs que persigue el desarrollo de un vehículo de combate tripulado a distancia hacia final de la década y además son socios de EEUU en el programa F-35 que debería soportar la capacidad de ataque al suelo durante los próximos años. Alemania por otra parte está dotando a su flota de aviones Eurofighter de capacidad aire-suelo, aunque todavía lejos de poder reemplazar al avión Tornado con misiles del tipo Taurus o en misiones de supresión de defensas enemigas (SEAD). El Tornado es además la plataforma adaptada para el lanzamiento de la bomba nuclear táctica B61, que se integró en el avión a raíz de un acuerdo especial con EEUU en el periodo de la guerra fría, pero que todavía se almacena en los polvorines alemanes a pesar de ser un tema muy contestado a nivel político.

Los F-16 polacos listos para la lucha contra ISIS en Siria

Polonia va desplegar un limitado número de cazas F-16 a Siria, con el fin de apoyar las misiones de reconocimiento en la región. Los F-16 de la Fuerza Aérea polaca montan el pod de reconocimiento Goodrich DB110 (RAPTOR) que utiliza la RAF en sus aviones Tornado GR4 y también los F-15E saudíes. Un sensor de largo alcance que proporciona imágenes y las transmite en tiempo real a los analistas sobre el terreno usando sensores infrarrojos / electro-ópticos. Se ha cuestionado en varios medios la operatividad de los cazas polacos y en particular de su guerra electrónica. La decisión de destacarlos a esta zona de operaciones, despeja las dudas sobre la efectividad de su sistema AIDEWS (Advanced Integrated Defensive Electronic Warfare System) , integrado completamente en la estructura del avión por Exelis y dotado de un alertador y perturbador digital que le permite operar en banda baja y alta para amenazas aire-aire y aire-suelo. Aunque la participación de Polonia en Siria no responde a un requisito de la OTAN, no deja de ser como mínimo un gesto, para que la Alianza responda a la petición de Polonia de reforzar su presencia en el flanco oriental de Europa. Movimiento que cuenta con la oposición radical de Rusia. Polonia actualizó en los años 2006-2009 su anciana flota de aviones procedentes del Pacto de Varsovia con la adquisición de 48 aviones F-16C/D Bloque 52+ bajo el programa PEACE SKY. Actualmente los 48 F-16, junto con 32 cazas de superioridad aérea MiG-29 y 48 aviones de ataque al suelo Su-22 forman el grueso de la aviación de combate de la Fuerza Aérea polaca.



Cazas de Arabia Saudita despliegan en Turquía

Los cazas de la RSAF están siendo desplegados en base aérea de Incirlik, Turquía, desde donde poder lanzar mejor sus ataques aéreos contra el ISIS. Arabia Saudí ha formado parte desde el principio de la coalición liderada por Estados Unidos en su lucha contra el Daesh desde 2014 y está posicionado sus aviones de combate más cerca de la zona de operaciones para facilitar e incrementar la frecuencia de los ataques. Arabia Saudí no es el único país que posiciona sus efectivos en Turquía, al parecer Qatar y Emiratos Árabes que están operando desde Jordania se plantean su despliegue a las bases turcas para tener mejor acceso a la zona de operaciones. Arabia Saudí junto con Turquía han anunciado recientemente su disposición a participar en una operación terrestre contra el Daesh en Siria, coordinándola con el mando de la coalición internacional liderada por EEUU que combate a ese grupo terrorista. Ambos países son partidarios de desalojar del poder al Presidente Sirio Bashar al-Assad que es apo-



yado por los gobiernos shiitas en Irán, Iraq y mayormente por Rusia.

Los “Reaper” han llevado a cabo la mayoría de las misiones de combate de la RAF sobre Siria



Los UAVs de General Atomics MQ-9 “Reaper” han llevado a cabo la mayor parte de las operaciones de combate que ha efectuado el Reino Unido en Siria. La RAF tiene desplegados en su base de Akrotiri en Chipre aviones Panavia “Tornado GR4”, Eurofighter “Typhoon” y MQ-9 “Reaper” bajo la Operación “Shader”. El desglose de sus operaciones contra el Estado Islámico en el último año ha sido entregado recientemente al Parlamento con un balance de 435 misiones de reconocimiento sobre Siria y 906 sobre Irak; 64 de ataque sobre objetivos en Siria y 699 sobre Irak; y dentro de otras misiones (transporte de pasajeros y de carga) 484 sobre Irak. El Reino Unido comenzó sus operaciones en Siria el 2 de diciembre de 2015 aunque los “Reaper” habían estado volando misiones de inteligencia, vigilancia y reconocimiento (ISR) con anterioridad. España acaba de adquirir cuatro aviones MQ-9 “Reaper” y su equipo asociado por 243 millones dólares (215,8 millones de euros). Según la nota del Departamento de Defensa Estadounidense los aviones no irán armados y su equipamiento esta optimizado para misiones de “seguridad interna, mantenimiento e imposición de la paz, contrainsurgencia y contraterrorismo”.

Los Eurofighters españoles superan las 100 horas de vuelo en Lituania

Los cuatro cazas de Eurofighter pertenecientes al Ala 14 del Ejército del Aire, con sede en Los Llanos (Albacete) que se encuentran desplegados en Lituania en misión de la OTAN Policía Aérea del Báltico, han superado las cien horas de vuelo con una operatividad muy alta. Desde el pasado 1 de enero el Ejército del Aire mantiene desplegado en la base aérea de Siauliai (Lituania) el destacamento "Vilkas", con cuatro cazas y más de 200 militares, en la misión OTAN "Baltic Air Policing". Adjunto al personal del Ala 14 desplegado en la base lituana participa personal de apoyo del Escuadrón de Apoyo al Despliegue Aéreo, Grupo Móvil de Control Aéreo, Segundo Escuadrón de Apoyo al Despliegue Aéreo, Unidad Médica Aérea de Apoyo al Despliegue de Zaragoza, Ala 35, Grupo Central de Mando y Control, Grupo Norte de Mando y Control y del Tactical Leadership Programme (TLP) con personal del Ejército del Aire. El pasado 21 de enero, los Eurofighter españoles interceptaron dos aeronaves rusas no identificadas sobrevolando el Báltico. En el primer caso se trató de una aeronave IL-20, un avión turbohélice de inteligencia electrónica equipado con radar de reconocimiento, que viajaba entre Rusia y Kaliningrado volando dentro del área de esponsabilidad. Y el segundo incidente consistió en la identificación visual de una segunda aeronave, un TU-134 "Crusty", con destino San Petersburgo. Los cazas españoles controlan el tránsito seguro del tráfico aéreo en un área de unos 80.000 kilómetros cuadrados. España lidera la misión de vigilancia de los cielos de Lituania, Estonia y Letonia durante los cuatro primeros meses de este año. No es la primera vez que el Ejercito del Aire ejerce de Policía Aérea en el Báltico. El año pasado y desde el 1 de Enero 4 cazas pertenecientes al Ala 11 (BA Morón) desplegaron en Estonia dentro de la operación “Ambar” y operaron durante cuatro meses realizando 329 salidas y 10 interceptaciones reales y anteriormente lo hicieron los F-1 del Ala 14.



Breves

❖ **Boeing** va a reducir la cadencia de producción del **747-8** a 0,5 aviones por mes, es decir a seis aviones por año, a partir del próximo mes de septiembre. La razón aducida es la debilidad del mercado de la carga aérea a nivel mundial: «La recuperación del mercado que comenzó a finales de 2013 se ha interrumpido en los últimos meses y así ha sucedido con la demanda del 747-8F». El fabricante estadounidense entiende que el futuro del 747-8 está en su versión de carga, en lo que está implícito el reconocimiento de que la versión de pasajeros 747-8I carece de futuro.

❖ **André Turcat**, piloto de pruebas del Concorde, que fue a los mandos en el histórico primer vuelo del supersónico franco-británico celebrado en Toulouse el 2 de marzo de 1969, falleció el 4 de enero en Aix-en-Provence a la edad de 94 años.

❖ El primer prototipo **Mitsubishi MRJ**, que se mantenía retirado de vuelo desde el pasado 27 de noviembre tras la realización de su tercer vuelo de pruebas, ha estado siendo sometido desde entonces a la instalación de refuerzos en su estructura y a la modificación de su software de control de vuelo y de motor (ver La Aviación civil en 2015 en RAA nº 850 de enero-febrero de 2016). Tras la conclusión de ese proceso estaba previsto que los vuelos se reanudaran durante el mes de febrero. Los refuerzos estructurales no son los definitivos, se trata en el sentido más amplio de la palabra de la adición de elementos de refuerzo superpuestos para poder realizar el proceso en un tiempo razonable; una vez comprobado que cumplen el fin propuesto será preciso definir la modificación para los aviones de serie.

❖ **ANA** realizó el 11 de enero su vuelo regular número 100.000 con el **Boeing 787**, convirtiéndose en la primera compañía aérea que

Resultados de Airbus y Boeing en 2015

Tal y como se auguraba el ejercicio 2015 ha sido especialmente positivo para Airbus en el apartado de las ventas de aviones, no porque se hayan batido récords sino porque superó ampliamente a Boeing tal y como se muestra en la tabla adjunta que resume los resultados de ambas compañías. En cuanto a entregas la ventaja volvió a ser de la compañía estadounidense por un margen importante, pero este es un terreno en el que las distancias se estrecharán cuando la cadena de montaje de la factoría estadounidense de Airbus de Mobile (Alabama) alcance pleno rendimiento.

Bajando a niveles de detalle, el balance de resultados de Airbus en 2015 mostró «por sorpresa» la venta de tres aviones A380 fechada el 16 de diciembre, pero sin mencionar la compañía que procedió a adquirirlos. Comoquiera que se registró una cancelación, la cifra neta de ventas del A380 en 2015 fue de dos unidades. También el A350 XWB registró unos resultados pobres, traducidos en unas ventas netas negativas. En definitiva fue una vez más el programa SA, Single Aisle (familia A320), el responsable de los excelentes resultados de Airbus en 2015, aunque a fuerza repetirse ese hecho a lo largo de los años no es realmente noticia, pues no se trata nada más que de lógica del mercado.

Otro tanto puede decirse de Boeing en ese aspecto salvando las distancias, donde fue el 737 el protagonista principal de los números del ejercicio. A cambio el 747-8 registró solo dos ventas netas, en curiosa coincidencia con el A380. También el 787 mantuvo en 2015 una notable cuota de mercado y de entregas.

Las primeras semanas del año 2016 han traído buenas nuevas para Airbus. Fue por fin el día 20 de enero cuando se hizo entrega a Lufthansa del primero de sus aviones A320neo, una vez solventados los «flecos» que impidieron que ese acto tuviera lugar dentro del año 2015 tal y como se había previsto en su momento.

De la mano de los acuerdos firmados con Irán el 28 de enero en el Palacio del Elíseo en presencia del presidente iraní Hassan Rouhani y del presidente francés François Hollande, vino el que será uno de los hitos más relevantes de Airbus en el presente año. En concreto el primero de los acuerdos cubre la adquisición para la compañía aérea nacional Iran Air de 21 A320 convencionales y 24 A320 neo; 27 A330 convencionales y 18 A330-900neo; 16 A350-1000; y 12 A380. En definitiva un total de 118 aviones llamados a renovar totalmente la flota de la compañía iraní.

El segundo de los acuerdos cubre un ámbito más amplio, pues se refiere a la cooperación para la modernización del sector de la aviación civil de Irán en los ámbitos de las infraestructuras para la navegación aérea, los aeropuertos, las normativas, la formación de profesionales de la aviación, el mantenimiento y reparación de aeronaves y la cooperación industrial.

Si el futuro suministro de una docena de A380 a Irán resulta una noticia especialmente importante para un programa sobre cuya evolución existen dudas, la adquisición de tres aviones A380 más por parte de la compañía japonesa ANA Holdings firmada el 29 de enero culminó un mes excepcional para el fabricante europeo. Los A380 de ANA, All Nippon Airways, serán equipados con motores Rolls-Royce Trent 900 y serán entregados en 2019.



El primer A320neo recibido por Lufthansa, avión número 6801 de serie, matrícula D-AINA. -Lufthansa-

Primer vuelo del Boeing 737 MAX 8

El 29 de enero, acompañado por una meteorología adversa en forma de tiempo lluvioso que amenazaba con deteriorarse en las horas siguientes, realizó su primer vuelo el primer prototipo del Boeing 737 MAX, perteneciente a la versión 737 MAX-8. La aeronave despegó del aeródromo de Renton a las 09:46 hora local, lugar en cuya factoría ha sido montado, para permanecer en el aire durante 2 horas y 47 minutos. Siguiendo la rutina habitual el aterrizaje se produjo en el Boeing Field cercano a Seattle.

Los pilotos en este vuelo



El prototipo 737 MAX-8 en el curso de su vuelo inaugural del 29 de enero. -Boeing-

inaugural fueron Ed Wilson y Craigh Bomben. La máxima altitud alcanzada fue de 25.000 pies (unos 7.620 m) si bien la mayor parte del vuelo se realizó a 15.000 pies (unos 4.570 m) y 250 nudos (463 km/h) de velocidad. Como es habitual en estos casos los pilotos comprobaron el comportamiento general del avión.

Boeing estima que el programa de ensayos en vuelo necesario para la certificación del 737 MAX tendrá una duración aproximada de nueve meses, lo que sitúa la fecha de entrada en servicio con la primera compañía que lo recibirá, Southwest Airlines, en 2017. Se está intentando ganar tiempo para adelantar ese acontecimiento y acortar diferencias con el A320neo, pero todo ello está ligado con la certificación del motor CFM Leap-1B cuyo proceso está muy avanzado, si bien aún no existe fecha para este hito.

BOEING				
Familia	Ventas	Cancelaciones	Ventas netas	Entregas
737	666	78	588	495
747	6	4	2	18
767	49	0	49	16
777	58	0	58	98
787	99	28	71	135
totales	878	110	768	762
AIRBUS				
Familia	Ventas	Cancelaciones	Ventas netas	Entregas
A320 (SA)	966	69	897	491
A330 (LR)	154	14	140	103
A380	3	1	2	27
A350 XWB	16	19	-3	14
totales	1.139	103	1.036	635

Retraso en el programa Falcon 5X

A finales de pasado enero la firma Dassault ha confirmado un retraso de dos años en su programa Falcon 5X debido a los problemas continuados que asolan al que deberá ser su motor, el Snecma Silvercrest. La consecuencia inmediata ha sido la paralización temporal de las actividades de producción de los aviones de ese tipo hasta que la situación tenga visos de aclararse. Como se recordará (ver La Aviación civil en 2015 en RAA nº 850 de enero-febrero de 2016) el prototipo Falcon 5X fue oficialmente presentado el 2 de junio del pasado año, cuando aún se mantenía oficialmente se mantenía la fecha de finales de verano para la realización del primer vuelo. Ahora la demora causada por el motor ha obligado a una medida que es tan drástica como grave para Dassault.

La compañía francesa reconoce que el retraso causará efectos negativos en la cartera de pedidos del avión que, hasta el presente, se había mantenido dentro de la confidencialidad, por lo que no se ha revelado en cuánto estima los perjuicios. En cuanto a la situación del motor, Snecma afirma que el Silvercrest ha superado la cifra de 500 horas de ensayos en vuelo y de 3.500 horas de ensayos en tierra. Han sido precisamente esos ensayos los que han obligado a introducir modificaciones para aumentar la «vida» del motor que incluyen rediseño de algunos elementos. En lenguaje temporal, Snecma fija la fecha de certificación del Silvercrest en el primer semestre de 2018, lo que da cuenta de un importante nivel de incertidumbre.

Breves

alcanza ese logro. Con tal motivo se celebró una ceremonia precisamente en el aeropuerto Seattle-Tacoma. Como se recordará, ANA fue la compañía lanzadora del 787 y con ese motivo fue la primera que lo puso en servicio en 2011. En la actualidad ANA opera la mayor flota de aviones 787 del mundo de los que tiene 44 unidades repartidas entre 787-8 y 787-9; le quedan pendientes de entrega otras 39 unidades.

❖ En una operación que puede considerarse como complementaria de la realizada con Airbus para la renovación de la flota de **Iran Air**, esta compañía aérea firmó el 1 de febrero con **ATR** la adquisición en firme de 20 unidades del biturbohélice ATR72-600 y el establecimiento de opciones por 20 unidades más. Días antes ATR había dado a conocer que 2015 fue un año récord en cuanto a sus beneficios, fundamentalmente por el número de entregas de aviones alcanzado, que fue de 88 unidades frente a 83 en 2014, y por las ventas realizadas que sumaron 76 unidades en firme a las que se añadieron 81 opciones.

❖ Los datos provisionales difundidos por la OACI, Organización de la Aviación Civil Internacional, muestran que 2015 ha sido un **año** especialmente **positivo** para el desarrollo del **transporte aéreo**, puesto que recogen una cifra de pasajeros transportados a bordo de aeronaves comerciales de 3,5 millardos en números redondos, que supone un 6,4% de aumento con respecto a los resultados de 2014. Transcritos a beneficios los datos suministrados por la OACI en cuanto a RPK, pasajeros-kilómetro de pago, hablan de un 6,8% de aumento con relación a 2014. La zona de mayor incremento en este último apartado fue Oriente Próximo (un 12,1%), seguida por Lejano Oriente y Australia (un 8,2%) y América Central y Suramérica (un 7,9%).



Suecia recibe su primer NH90 antisubmarino

Airbus Helicopters ha entregado, a finales del año pasado, el primer NH90 sueco en configuración para lucha antisubmarina (ASW, por sus siglas en inglés) al organismo de compras militares (Försvarets Materielverk, FMV).

Este helicóptero dispone de un sistema de misión completamente específico, incluidos un sistema de sonar submarino y un radar táctico, además de una cabina alta para lograr más espacio en el interior. El NH90 ASW sueco es una plataforma de helicóptero integrada, de gran potencia y gobernada por mandos de vuelo eléctricos fabricado a la medida para las misiones navales y el entorno operativo del Mar Báltico.

Suecia ha cursado un pedido total de 18 NH90: 13 para operaciones de búsqueda y salvamento (SAR, por sus siglas en inglés) y cinco en configuración de lucha antisubmarina (ASW). En el transcurso de la entrega, FMV y el fabricante, NHIndustries, han firmado también un contrato que tiene por objeto la transformación de cuatro NH90 de la versión SAR en versión ASW. Así, la flota sueca de NH90 contará con nueve helicópteros ASW y nueve SAR. Previamente a la entrega, el equipo sueco de recepción había llevado a cabo exhaustivas pruebas en Donauwörth y sobre el agua en Marignane.

Fuerzas Armadas en todo el mundo utilizan ahora el NH90 en misiones de búsqueda y salvamento, transporte, lucha antisubmarino y reconocimiento. Con 260 NH90 entregados ya a trece países diferentes y cerca de cien mil horas de vuelo en operaciones, este helicóptero se presenta en el mercado internacional como una opción fuertemente competitiva en este sector de helicópteros militares medios.

La gestión del programa NH90 está a cargo del consorcio NHIndustries, cuyos titulares son Airbus Helicopters (62,5%), AgustaWestland (32%), y Stork Fokker (5,5%).

ITP firma un contrato con National Grid

National Grid e ITP han firmado un contrato de soporte técnico por horas (PbH, Power-by-the-Hour) que cubrirá los servicios completos de mantenimiento de los motores PW207D1 de la flota de helicópteros Bell 429 de la compañía británica. El contrato tendrá una duración de diez años.

National Grid es una multinacional británica de distribución de energía eléctrica y gas, con implantación en todo Reino Unido y el noreste de EE.UU. Actualmente, la compañía gestiona más de más de 22.000 torres de alta tensión y 220 sub-estaciones. El modelo de helicóptero Bell 429 se emplea para capturar imágenes de alta resolución e inspecciones térmicas de estas instalaciones.

ITP es un Centro Autorizado de Reparación (Designated Overhaul Facility, DOF) para la reparación y overhaul de la familia de motores PW200, a la que pertenece el PW207D1. ITP prestará soporte continuo tanto desde su centro de Albacete, especializado en soporte en servicio de los PW200, como en las propias instalaciones de National Grid.

Entre los servicios que ITP proveerá a National Grid destacan los siguientes:

- Revisiones programadas.
- Revisiones no programadas (Desmontaje básico del motor no programado).
- Overhaul de inyector de combustible de motores.
- Servicios de mantenimiento 24h AOG (Aircraft On Ground) y On-Field MRS (Mobile Repair Service), troubleshooting, inspecciones.
- Monitorización de tendencias de condición del motor.
- Disponibilidad de alquiler de motores.



Los simuladores de misión clave del entrenamiento en el F35

Los pilotos de la US Air Force están preparándose para las operaciones iniciales en el F-35 Lightning II con los nuevos simuladores entregados por Lockheed Martin.

Los pilotos están entrenándose con un sistema formado por cuatro simuladores interconectados para preparar las tácticas adecuadas ante amenazas aéreas y terrestres. Los simuladores de misión (Full Misión Simulator) presentan un entorno realista y seguro para desarrollar dichas tácticas.

El 34 escuadrón de caza en la base aérea de Hill en Utah es el primer escuadrón operacional de F-35A y alcanzará la disponibilidad de combate en Agosto de 2016.

Antes de agosto de 2016 mas de 190 pilotos y 1.000 mecánicos de la USAF estarán listos para realizar las misiones iniciales encomendadas al F-35.

Los simuladores de misión son la pieza clave del sistema de entrenamiento del F-35, diseñado para maximizar la eficiencia de la simulación. En la actualidad, 191 suministradores contribuyen desde el diseño y la producción hasta el soporte para mantener operativo el sistema de entrenamiento del F-35. El programa esta construido mediante una amplia participación industrial, que genera crecimiento económico en las naciones F-35 y entrega un sistema con alto grado de eficiencia

E F-35 Lightning II es un avión de combate de quinta generación, que combina tecnología avanzada para reducir la observación a los sensores (stealth) con la velocidad y la agilidad de un caza, fusión completa de la información de



sensores, operaciones en red y sostenimiento avanzado. A continuación de la declaración de capacidad inicial de combate por parte del Cuerpo de Marines, la USAF tiene intención de alcanzar su IOC a mediados del 2016 y la US Navy en 2018.

El fuselaje del primer A400M español llega a la FAL

El 28 de enero de 2016 llegó a la línea de montaje de Sevilla (FAL por sus iniciales en ingles) el fuselaje del A400M número de serie MSN44. Este será el primer A400M que Airbus Defence and Space (ADS) entregue al Ejército del Aire, con una fecha prevista de entrega a mediados de 2016. La fabricación del fuselaje se realizó en Bremen (Alemania), desde donde fue trasladado en el mes de enero de 2016 a bordo de un avión Beluga a la FAL.

En paralelo, distintas factorías del Grupo Airbus han trabajado en la producción del resto de grandes componentes del A400M MSN44: las alas exteriores (en Reino Unido), el cajón central del ala (Francia), la cabina delantera (Francia), el estabilizador vertical (Alemania) y el estabilizador horizontal (en Sevilla, España).

Este es el último de los grandes componentes del avión a excepción de los motores que estaba pendiente de llegar.

Airbus Defence and Space es una división del grupo Airbus formada por una combinación de las actividades de negocio de Cassidian, Astrium y Airbus Military. Esta división tiene unos 38.000 empleados y genera unos 13.000 millones de euros de ingresos por año.



DARPA adjudica a Northrop Grumman la fase 3 del programa TERN

La Agencia de Investigación de Proyectos Avanzados de Defensa estadounidense (DARPA) ha adjudicado a Northrop Grumman la tercera fase del programa Tern (Tactically Exploited Reconnaissance Node) o Nodo de Reconocimiento Explotado Tácticamente.

El Tern es un proyecto para poder dotar a los buques de la U.S. Navy de pequeño y medio tamaño con vehículos aéreos no tripulados (UAVs) de media altitud y gran autonomía (MALE). Esta tercera fase tiene previsto incluir el diseño final y la fabricación de un prototipo a escala real, además de una demostración en el mar.

El objetivo es poder ofrecer a los buques de la U.S. Navy que no disponen de gran cubierta de vuelo la posibilidad de emplear UAVs que puedan realizar misiones de Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento (ISR) e incluso de ataque en cualquier lugar del mundo donde se encuentre. Esta necesidad surge de la concepción actual del combate en el que la presencia de plataformas aéreas es cada vez más necesaria para llevar a cabo misiones ISR no solo sobre tierra, ya que se intenta trasladar el mismo concepto al entorno naval. Sin embargo los vehículos aéreos no tripulados de mayor tamaño tienen dificultades para su empleo desde buques de pequeño tamaño.



El programa intenta superar dos restricciones, la primera es a la hora de despegar y aterrizar desde cubiertas de vuelo de pequeño tamaño como las de los Buques de Combate del Litoral (LCS) o los destructores antiaéreos DDG-51 incluso con mal estado de la mar. La segunda sería la fase de transición desde el despegue hasta poder realizar una misión de larga duración a velocidad de crucero.

El consorcio de compañías involucradas en el Tern incluye además de Northrop Grumman, su subsidiaria Scaled Composites, General Electric Aviation, AVX Aircraft Company y Moog.



Abierta la Autopista Espacial de la Información

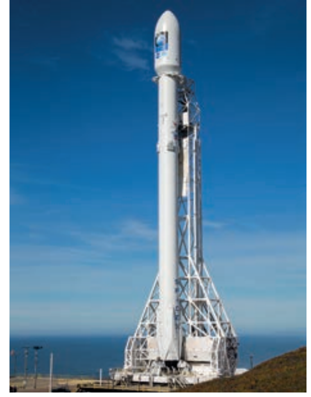
El primer terminal del Sistema Europeo de Retransmisión de Datos (EDRS) ya ha llegado al espacio. El EDRS-A despegó integrado en el satélite de telecomunicaciones Eutelsat-9B el 29 de enero a bordo de un lanzador Protón desde el cosmódromo de Baikonur en Kazajstán. El satélite se separó de la etapa superior del lanzador a unos 36.000 kilómetros sobre el ecuador y desde entonces está en camino hacia su posición geoestacionaria definitiva a 9°E sobre Europa. Apodado como la "Autopista Espacial de la Información", EDRS representa una revolución en el campo de las comunicaciones vía satélite, al ser la primera red de comunicaciones ópticas de Europa. Este sistema es capaz de retransmitir datos prácticamente en tiempo real a una velocidad sin precedentes de 1,8 gigabits por segundo. Este programa de gran envergadura, cuyos costes de desarrollo ascienden a cerca de 500 millones de euros, es el resultado de una colaboración público-privada entre la Agencia Espacial Europea (ESA) y Airbus Defence and Space. EDRS-A comenzará a prestar sus servicios rutinarios este verano. La retransmisión de los datos de la Estación Espacial Internacional comenzará en el año 2018. El segundo nodo de la red, el satélite completo EDRS-C, se lanzará el año que viene para complementar los servicios de EDRS-A sobre Europa. En el año 2020 está previsto lanzar un tercer satélite que se situará sobre la región de Asia-Pacífico, duplicando la cobertura del sistema. Mediante satélites de retransmisión de comunicaciones, como la SpaceDataHighway, podrá transferir grandes volúmenes de información procedente de satélites de observación de la Tierra, vehículos aéreos no tripulados, aviones de vigilancia, o incluso de una estación espacial, como la ISS. Gracias a la elevada velocidad que permite el láser y a la posición en órbita geoestacionaria de los satélites de retransmisión, se podrán enviar a la Tierra de forma segura hasta 50 terabytes al día, casi en tiempo real, y no con varias horas de demora, como ocurre actualmente. En total once países europeos forman parte del consorcio, pero La Comisión Europea, en el marco de la iniciativa Copernicus, es el cliente inicial de la SpaceDataHighway. Su uso hará posible que los satélites Sentinel-1 y Sentinel-2, ambos están equipados con terminales de comunicación láser, aceleren significativamente el envío de datos que se requieren con inmediatez y de grandes volúmenes de información a centros de control en tierra. En caso de crisis o desastres naturales, el envío de información casi en tiempo real, es crucial para que las autoridades puedan preparar la intervención de emergencia más adecuada. Por su parte el satélite europeo de comunicaciones Eutelsat 9B ofrecerá sus servicios en el territorio de Escandinava y los países Bálticos.

Arranca 2016 para los Ariane 5

El cohete europeo Ariane 5 ha comenzado el 2016 lanzando el Intelsat 29e, el primer satélite Intelsat de la nueva generación Epic NG, una unidad dedicada a dar respuesta a las necesidades de los operadores de telecomunicaciones y de empresas de conectividad de banda ancha de alta calidad, comunicaciones fijas y móviles de muy alta velocidad en América. Este ha sido el primer Ariane 5 lanzado desde el centro espacial de Kourou (Guayana Francesa) en este 2016, cuando se esperan "hasta 8", según ha comunicado Arianespace. Entre ellos habrá cuatro satélites del sistema de navegación Galileo. Volarán por primera vez con cohetes europeos Ariane 5 en lugar de los rusos Soyuz-ST. El coste total del proyecto Galileo, que prevé contar con una constelación de 30 satélites para 2020, es de unos 7.000 millones de euros. El Ariane 5, cuyo desarrollo llevó unos 10 años y costó unos 6.500 millones de euros, es un cohete portador destinado a colocar cargas en la órbita terrestre baja. Este vuelo ha supuesto el 70º lanzamiento consecutivo con éxito de Ariane 5.

Vuela el Falcon 9 con el satélite Jason-3

Un cohete Falcon 9 con el satélite de observación medioambiental Jason -3 fue lanzado a finales de enero desde la base



área de Vandenberg, California. Jason-3 es el resultado de una colaboración internacional entre la Organización Europea para la Explotación de Satélites Meteorológicos (EUMETSAT), la Agencia Espacial francesa (CNES), la Agencia Oceánica y Atmosférica (NOAA) y la NASA. Su misión es realizar las mediciones necesarias que posibiliten conocer el aumento de los océanos en todo el mundo. La información que proporcione este satélite ayudará a realizar un seguimiento de la subida global del nivel de los mares y océanos y permitirá predecir desastres naturales como huracanes y tifones. Este satélite, el cuarto en su estilo, se unirá a Jason-2 en un proyecto espacial que se inició en 1992, con el satélite Topex/Poseidon-Jason, con el propósito de conocer cómo está incidiendo el calentamiento global en los océanos. Desde entonces y hasta nuestros días el nivel de las aguas marinas ha aumentado 70 mm., a una media de 3 mm. al año. Para los científicos de la NASA, Jason-3 es una de las herramientas fundamentales para hacer frente a los cambios que vendrán con el fenómeno de El Niño.

El primero del año

En enero fue lanzado el primer satélite de 2016, el Belintersat-1, una unidad bielorrusa dedicada a las telecomunicaciones. El satélite fue puesto en órbita por un cohete Larga Marcha-3B lanzado desde el Centro de Lanzamientos de Xichang, en el suroeste del país. Es el primer satélite de comunicaciones de Bielorrusia y se ha tratado también de la primera ocasión en la que China lanza un satélite para un país de Europa. El Belintersat-1 fue construido por la China Aerospace Science and Technology Corp. y tiene una vida útil de 15 años. Con un peso de 5.223 Kg., transporta 20 repetidores en banda C y 18 en banda Ku con los que ofrecerá servicios de televisión y telecomunicaciones a Bielorrusia y Europa central.

Quinto satélite de navegación para la India

La Agencia India de Investigación Espacial (ISRO) ha lanzado con éxito su quinto satélite de navegación regional, el IRNSS-1E. Fue puesto en órbita desde el Centro Espacial Satish Dhawan, en Sriharikota, una isla ubicada en el estado suroriental de Andhra Pradesh, con un cohete PSLV-C31, modelo que ya acumula 33 lanzamientos de los que 32 terminaron exitosamente. El IRNSS-1E, el quinto de una serie de siete satélites destinados a sistemas de navegación, tiene una vida útil estimada de 12 años. Los dos restantes satélites que completan el sistema también serán lanzados en este 2016.

ExoMars 2016 buscará vida en Marte

En marzo está previsto que la misión ExoMars 2016 despegue desde el cosmódromo ruso de Baikonur (Kazajstán), a bordo de un cohete Protón-M. ExoMars es un proyecto conjunto de la ESA y de la agencia espacial rusa, Roscosmos, valorado en 1.200 millones de euros. Nueve meses después de su lanzamiento la misión llegará a Marte, situado a 77 millones de kilómetros de la Tierra. Será entonces cuando el módulo Schiaparelli pondrá a prueba tecnologías clave para demostrar la capacidad europea de realizar un aterrizaje controlado sobre la superficie de Marte. Esta nave de 600 kg. viaja a Marte junto al Satélite para el estudio de Gases Traza (TGO), que permanecerá en órbita al Planeta Rojo cinco años para analizar los gases atmosféricos que podrían indicar la presencia de procesos biológicos o geológicos activos. Schiaparelli se separará de TGO tres días antes de llegar a Marte, y entrará en contacto con la atmósfera marciana a una velocidad de 21.000 Km./h. Tras realizar una maniobra de aerofrenado y un descenso en paracaídas, el módulo utilizará un sistema de propulsión de combustible líquido para frenarse hasta unos 5 Km./h a unos 2 metros sobre la superficie del planeta. En ese momento, se apagarán los motores y el módulo caerá al suelo, amortiguado por una estructura deformable. En total, apenas pasarán ocho minutos entre la entrada en la atmósfera y el aterrizaje de Schiaparelli en una región de Marte conocida como Meridiani Planum. Los sensores de Schiaparelli recogerán datos sobre la atmósfera marciana durante la entrada y el descenso, y sus instrumentos científicos estudiarán el entorno de su lugar de aterrizaje. Posteriormente llegará la misión ExoMars 2018, formada por un vehículo de exploración y por una plataforma de superficie equipada con instrumentación científica. Su lanzamiento está previsto para mayo de 2018, aterrizando en el Planeta Rojo en enero de 2019.





Cargueros espaciales para la ISS

Las compañías privadas SpaceX, Orbital ATK y Sierra Nevada Corp han obtenido nuevos contratos de la NASA por un valor de 14.000 millones de dólares para transportar cargas a la Estación Espacial Internacional hasta 2024. En septiembre de 2014 la NASA puso a concurso los vuelos de carga a la ISS hasta 2020, con posibilidades de adquirir vuelos adicionales hasta 2024. En el concurso participaron cuatro compañías, incluyendo Boeing Co y Lockheed-Martín, que posteriormente se retiraron. Orbital ATK, Sierra Nevada Corp y SpaceX tendrán que hacer un mínimo de seis vuelos entre finales de 2019 y 2024. Los lanzamientos de SpaceX y Sierra Nevada se realizarán desde Cabo Cañaveral, en Florida, y los de Orbital desde el Centro Espacial ATK Wallops Island, en la costa de Virginia.



Cohetes de ida y vuelta

Agridulce está siendo la carrera de las empresas privadas por desarrollar cohetes "reciclados" que permitan más misiones, más baratas y más eficaces. La compañía estadounidense Blue Origin, propiedad del fundador de Amazon, Jeff Bezos, ha logrado por segunda vez el lanzamiento exitoso y el aterrizaje vertical de su cohete reutilizable "New Shepard". Ha sido el tercer cohete en la historia que consigue aterrizar intacto. En este vuelo el cohete ascendió 101,7 kilómetros, superando el límite entre la atmósfera y el espacio exterior conocido como "línea de Karmán". Pese a lo conseguido, a la compañía todavía le queda un largo camino por recorrer, ya que no ha logrado que sus cohetes alcancen la potencia y velocidad necesaria para permanecer en órbita. Peor fortuna ha tenido SpaceX, propiedad de Elon Musk, ya que fracasó el pasado 17 de enero al tratar de hacer aterrizar por segunda vez su cohete Falcon 9 sobre una barcaza. En diciembre, lo había logrado con éxito pero fue en una plataforma terrestre.

La ESA y la Universitat Politècnica de Valencia refuerzan su colaboración

La Agencia Espacial Europea y la Universitat Politècnica de València han firmado un acuerdo marco de colaboración que refuerza sus intereses conjuntos en la promoción de la cooperación científica y tecnológica. La ESA ya participa con la UPV en el Laboratorio de Alta Potencia de Radiofrecuencia en el que se prueban las nuevas tecnologías necesarias en los satélites de telecomunicaciones de nueva generación. Para Álvaro Giménez Cañete, director de Ciencia y Robótica de la ESA, "La ESA quiere, con estos acuerdos, apoyar la formación de nuevos ingenieros y científicos, que lleven la investigación en espacio a nuevas cotas de excelencia e innovación".

Breves

❖ Próximos lanzamientos marzo

?? - Luna 25 (Luna Glob Orbiter) en un Soyuz-2.1b/Fregat.
?? - Spektr-RG a bordo de un Zenit-3F.
?? - Cosmos (GLONASS 760, Uragan-M N50) en un cohete Soyuz-2.1b/Fregat-M.
?? - Cosmos en el Soyuz-2.1v.
?? - IRNSS-1F a bordo del vector indio PSLV-XL.
?? - Shijian 10 en el chino CZ-2D.
?? - Eutelsat 117 West B/ ABS-2A en un cohete privado Falcon 9.
09 - Eutelsat 65 West A en el europeo Ariane 5.
10 - Cygnus CRS-6 (OA-6)/ KickSat 2 en un Atlas 5.
14 - ExoMars 2016 en un Proton.
21 - Dragon CRS-9/ IDA 2 para la ISS en el segundo Falcon 9 del mes.
30 - Cygnus CRS Orb-5 en el Antares para la ISS.
31 - Progress MS-2 en un Soyuz U (Misión 63P a la ISS).

Camino de Varsovia

El 21 de enero de 2016 los jefes de Defensa, aliados se reunieron en Bruselas para tratar asuntos de importancia estratégica para la Alianza. El general Pavel, presidente del Comité Militar, manifestó en la conferencia de prensa celebrada tras la reunión que los resultados de la misma servirán de guía adicional para los próximos meses, teniendo en cuenta los retos al entorno de seguridad y la próxima Cumbre de Varsovia en julio. Durante la sesión dedicada a la operación RESOLUTE SUPPORT, los 28 jefes de Defensa elogiaron y resaltaron su continuo apoyo a las Fuerzas Nacionales de Defensa y Seguridad afganas (ANDSF) y examinaron los retos presentes e iniciaron el estudio de las acciones a realizar durante el año 2016. El general Pavel señaló en la mencionada conferencia de prensa que el año 2015 fue un año lleno de retos para las ANDSF que sin embargo han demostrado resiliencia y coraje en su combate contra la insurgencia en el país. Los jefes de Defensa recomendaron mantener los esfuerzos en marcha teniendo en cuenta las condiciones sobre el terreno, asegurando así a Afganistán el compromiso aliado a largo plazo.

Los jefes de Defensa tuvieron también una reunión con sus colegas de los países del Diálogo Mediterráneo que sirvió para obtener una visión de primera mano de los retos regionales a la seguridad y para valorar el progreso de la cooperación en marcha, incluyendo la iniciativa sobre Construcción de Capacidades de Defensa o Defence Capacity Building. El presidente del Comité Militar resaltó que "Es importante conseguir un mejor entendimiento y percepción de la situación pero también necesitamos mejorar la cooperación militar práctica ajustada a las necesidades individuales de las naciones y de la OTAN".

La futura estrategia de la OTAN, la postura de fuerzas y su adaptación fueron asuntos relevantes en las conversaciones de los jefes de Defensa de la OTAN. Todos los reunidos se congratularon del progreso alcanzado en la implementación del Plan de Acción para la Preparación o Readiness Action Plan y se concentraron en la continua adaptación militar de la OTAN. El presidente del Comité Militar concluyó la reunión manifestando que el asesoramiento de los reunidos se centraba en señalar las medidas esenciales para reforzar la defensa colectiva de la OTAN. Un asesoramiento basado en la unidad de los aliados así como en las capacidades y la preparación de la Alianza.



El almirante García Sánchez y su colega italiano general Graciano cambian impresiones en un descanso en las reuniones del CM de la OTAN. Bruselas, 21 de enero 2016.

El Ejército del Aire en Lituania

El Ejército del Aire (EA) está participando por tercera vez en los últimos diez años en la misión de Policía Aérea de los países bálticos. En esta misión se alterna, de manera rotatoria por períodos de cuatro meses, con las fuerzas



Vista general de la sala donde se reunió el Comité Militar de la OTAN el 21 de enero de 2016.

aéreas de otros 13 países aliados. España participó por primera vez en la misión el año 2006 con cuatro aviones Marcel Dassault Mirage F-1 del Ala 14 de Albacete y por segunda vez el año 2015 con cuatro aviones EF-2000 Eurofighter Typhoon del Ala 11. Desde el 7 de enero de 2016 el EA está de nuevo en los países bálticos con el destacamento aerotáctico Vilkas compuesto por cuatro EF-2000 Typhoon del Ala 14 desplegados en la base de Siauliai (Lituania) junto a más de un centenar de efectivos pertenecientes a los escuadrones de Apoyo al Despliegue Aéreo de Zaragoza (EADA) y Morón (SEADA), el Grupo de Control Aéreo Móvil (GRUMOCA) de Morón, los Grupos de Control Aéreo Central (Madrid) y Norte (Zaragoza), la Unidad Médica Aérea de Apoyo al Despliegue (UMAD) de Zaragoza y el Ala 35 de Getafe, así como con algunos componentes del Tactical Leadership Programme *(TLP). La presencia de personal del TLP de Albacete tiene por objeto utilizar las experiencias que se puedan obtener en la misión en las actividades futuras de ese importante programa aliado. La actual es la 40ª rotación de la misión de Policía Aérea OTAN en el Báltico. La responsabilidad de la misión fue transferida a comienzos de 2016 de Hungría y Alemania a España y Bélgica y es una demostración de la solidaridad duradera de la OTAN con los aliados bálticos. España lidera la misión los primeros cuatro meses de 2016 desde la base de Šiauliai, Lituania. Por su parte, cuatro F-16* Fighting Falcon *belgas están desplegados en la base aérea de Ämari en Estonia.*

La OTAN ha estado protegiendo el espacio aéreo de Estonia, Letonia y Lituania desde que esos países pasaron a ser miembros de la Alianza el año 2004. Los aliados protegen permanentemente su espacio aéreo y ayudan a los países aliados que no poseen en sus inventarios los aviones adecuados para QRA*(I). Además Islandia que no tiene fuerzas armadas, los países bálticos, Albania, Luxemburgo y Eslovenia se encuentran en esa situación. Existen acuerdos para asegurar un estándar de seguridad único para todas las naciones miembros de la OTAN. La misión de Policía Aérea en tiempo de paz constituye una muestra clara de responsabilidad compartida y de solidaridad en la Alianza y se desarrolla en el marco del Sistema Integrado Aliado de Defensa Aérea y contra Misiles o NATO* Integrated Air and Missile Defence System *(NATINAMDS).*



El RPAS Global Hawk block 40 forma parte del Sistema de Vigilancia del Suelo de la Alianza (AGS). Foto del 20 de diciembre de 2015.

Paso a paso

El Consejo Europeo (CE) de los días 25 y 26 de junio de 2015 fue el último del año pasado dedicado a la PCSD de la UE. Las conclusiones de ese CE (EUCO 22/15) se comentaron en el Panorama de septiembre de 2015. En las conclusiones del CE de 15 de octubre de 2015 en el punto dedicado a la "MIGRACIÓN" se recoge la necesidad de "Reforzar la protección de las fronteras exteriores de la UE (tomando el acervo de Schengen como fundamento)". Aunque en esas Conclusiones no se habla de la Política Común de Seguridad y Defensa (PCSD) parece que cualquier medida que se tome sobre una gestión de las fronteras exteriores debe estar relacionada con la PCSD teniendo en cuenta las conclusiones del Consejo de la Unión Europea de 12 de mayo de 2014 (9542/14). En efecto, en el punto 7 sobre el "Enfoque integral de la UE" se resalta la necesidad de continuar reforzando los vínculos entre la PCSD y las áreas de Libertad, Seguridad y Justicia (LSJ).

En las conclusiones del CE celebrado los días 17 y 18 de diciembre de 2015 (EUCO 28/15) el punto II se denomina "LUCHA ANTITERRORISTA". Entre las medidas previstas que se aconsejan para ganar esa lucha se señala la urgencia de intensificar el intercambio de información pertinente y se menciona el acuerdo alcanzado sobre la propuesta de directiva relativa a la utilización de datos del registro de nombres de pasajeros (PNR) para la prevención, detección, investigación y enjuiciamiento de los delitos terroristas. Estas y otras medidas, entre ellas la cooperación antiterrorista con los socios del Norte de África, Oriente Próximo, Turquía y los Balcanes Occidentales, deberán ser seguidas atentamente por la Comisión, la Alta Representante y el coordinador de la lucha contra el terrorismo de la UE. La PCSD no puede estar ajena a esa lucha.



Un CN-235 VIGMA del Destacamento Orión (Yibuti) que participa en la Operación Atalanta encuadrada dentro de la Política Común de Seguridad y Defensa (PCSD) de la UE.

[1] En la OTAN los Jefes de Defensa o Chiefs of Defense (CHOD) de los países aliado componen el Comité Militar la más alta autoridad militar de la Alianza. El JEMAD es el CHOD español.

Revolución, Transformación, Compensación

Estados Unidos es una nación tecnológica. Y es precisamente la sofisticación de su tecnología el principal símbolo de su poder. Con esta evocadora cita acerca de la fascinación que tiene EEUU por la tecnología comienza la obra *The Future of War*, publicada en 1998 por George Friedman –fundador de la consultora de inteligencia estratégica *Stratfor*– y su esposa Meredith. Basado en la idea de que las armas inteligentes revolucionarían la guerra y que la superioridad tecnológica estadounidense le garantizaría la supremacía militar futura, este libro fue escrito cuando el país se hallaba en una situación excepcional: su gran antagonista había desaparecido, EEUU se había consolidado como el único polo del poder global, el mundo disfrutaba de una aparente paz y estabilidad, muchas naciones del antiguo bloque comunista deseaban integrarse en Occidente, la economía americana volvía a despegar y su hegemonía bélica parecía garantizada mediante la conquista de una *Revolución en los Asuntos Militares* (RMA) que prometía inaugurar un estilo de combatir más limpio, eficaz, preciso y resolutivo.

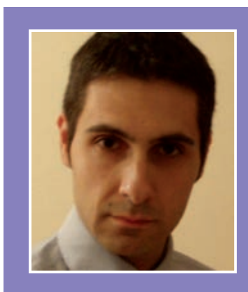
Muchas de estas esperanzas se desvanecieron en Afganistán e Irak, cuya ocupación demostró una vez más la crudeza de la guerra. Aunque estas campañas demostraron las debilidades de este estilo de combatir en entornos irregulares y moderaron las proclamas de la década anterior; también permitieron al país madurar las tecnologías revolucionarias como las armas inteligentes, los *drones* o la cibernética, explotar nuevas formas de combatir y concebir las operaciones conjuntas en las dimensiones terrestre, aérea, naval, espacial y cibernética e identificar el soldado como el eslabón más débil de su maquinaria bélica. Hoy, consolidada la revolución, enterrada la Guerra contra el Terror, popularizadas las tecnologías que conformaron el núcleo duro de la pasada RMA y con la mirada puesta hacia Asia-Pacífico, Washington vuelve a escuchar los cantos de sirena de la tecnología con la *Tercera Estrategia de Compensación* para incrementar la brecha tecnológica con sus adversarios, reemplazar su modelo de presencia avanzada y susceptible de culminar en una nueva revolución.

Precisamente, el trabajo repasará el planeamiento de la defensa estadounidense actual y destacará las pautas de continuidad existentes entre la RMA en los noventa y la Estrategia de Compensación que guiará los esfuerzos del Pentágono hasta 2030.

La caída del Muro de Berlín fue el detonante de una sucesión de cambios políticos que marcaron el fin del sistema internacional bipolar, situaron a EEUU en la cúspide del orden mundial y obligaron a reestructurar las políticas de defensa de los antiguos bloques.

En este contexto, el planeamiento de la defensa estadounidense estuvo marcado por el cobro del "dividendo de la paz"; la configuración de los pilares estratégicos del país para la posguerra fría y la búsqueda de una RMA que prometía proporcionar a sus ejércitos el dominio militar frente a cualquier oponente, permitiendo reducir tanto el gasto en defensa como apoyar la estrategia de primacía de Bush para construir el nuevo orden mundial. Posibilitada por la revolución de la información, basada en el liderazgo tecnológico-industrial del país y enfocada a ampliar la brecha militar con sus oponentes, la RMA parecía ser la solución a los interrogantes políticos que debía responder EEUU tras finalizar la Guerra Fría.

Sin embargo, el Pentágono inicialmente mostró un tibio interés por esta posibilidad porque tras la debacle de la URSS su principal prioridad era acomodar los pilares estratégicos del país a la inmediata posguerra fría y trazar una estrategia



Guillem Colom Piella
Doctor en Seguridad Internacional

de primacía que le permitiera conservar la hegemonía política futura. Solamente algunos actores clave –como el secretario Cheney, el subsecretario Wolfowitz y el general Powell– que años después ocuparían importantes puestos en la Administración Bush Jr. y las fuerzas armadas se sumaron a las discusiones, atraídas por los efectos que podría tener esta revolución en la estrategia militar del país, en su estilo de lucha o porque podrían utilizarla como arma en sus pugnas internas por la asignación de recursos y la influencia política en una coyuntura marcada por la crisis financiera y el cobro del "dividendo de la paz".

Fue necesario esperar a 1993 para que el Pentágono empezara a considerar la utilización de las posibilidades que brindaba la RMA para resolver algunos de los interrogantes estratégicos que debía afrontar el país, como ser capaz de combatir en dos conflictos geográficamente separados con una estructura de fuerzas más pequeña que la mantenida durante la Guerra Fría; y comenzara a plantearse la búsqueda de esta revolución que estimaba cada vez más vital para mantener la hegemonía en el campo de batalla y en los asuntos internacionales.

En 1996, el Pentágono apadrinó la revolución con la elaboración de la *Visión Conjunta 2010*. Esta guía para el desarrollo de las capacidades militares en el horizonte 2010 avalaba su existencia, identificaba las capacidades futuras de sus fuerzas armadas y trazaba el camino a seguir para alcanzar esta revolución que prometía inaugurar un "nuevo estilo americano de combatir"[1]. En 1997, la clase política hizo lo mismo con la primera *Revisión Cuatrienal de la Defensa* (QDR). Esta hoja de ruta que guiaría la política de defensa de la segunda administración Clinton no sólo reconocía su existencia y apadrinaba los pilares de la RMA identificados por la élite militar; sino que entendía que su logro era vital para afrontar los peligros futuros y contribuir a su hegemonía política hasta bien entrado el tercer milenio. Para ello, se propuso aprovechar la "pausa estratégica" que estaba viviendo el mundo para desarrollar las capacidades revolucionarias, acomodar la arquitectura militar del país a los riesgos futuros y modernizar los materiales heredados de la Guerra Fría para mantener fuerzas suficientes para participar en cualquier conflicto que pudiera desatarse mientras se diseñaba el ejército del siglo XXI. Este proceso enfocado a lograr la revolución y preparar el entramado defensivo estadounidense para satisfacer los riesgos y amenazas que pudieran materializarse en el horizonte 2020 recibió el nombre de Transformación.

Aunque esta hoja de ruta estimaba fundamental que EEUU transformara su poder militar para conquistar la revolución y prepararse para un futuro incierto, la timidez de los cambios propuestos en la estructura de fuerzas y en el catálogo de capacidades militares; la baja dotación presupuestaria para el desarrollo y adquisición de nuevas capacidades y la alta participación de sus fuerzas armadas en operaciones de apoyo a la paz y gestión de crisis, paralizaron *de facto* la transformación hasta la llegada de Bush Jr. a la Casa Blanca.



Cautivado por las promesas de la RMA, asesorado por algunos de sus más acérrimos valedores y conocedor del papel que ésta tendría para apoyar la configuración del orden mundial del siglo XXI, el Presidente Bush y su secretario de Defensa Rumsfeld delinearon un ambicioso proceso de transformación para conquistar la revolución en el horizonte 2015-20 y preparar la arquitectura de defensa para satisfacer los retos emergentes. Para ello, trazaron una política de seguridad que enterrara el paradigma bélico de la Guerra Fría y emplazaron la transformación de la defensa como una de las prioridades de la administración republicana. No obstante, pronto ésta reemplazó a la revolución como marco del planeamiento militar estadounidense. El 11-S no sólo acabó con la "pausa estratégica" iniciada tras la desaparición del Pacto de Varsovia y marcó el inicio de una Guerra contra el Terror que se dilataría hasta la eliminación de Osama Bin Laden y cuyos efectos todavía perduran; sino que obligó a la Casa Blanca a replantear su política de defensa, convenciéndola de la urgencia de acomodar su arquitectura de seguridad al siglo XXI.

Fundamentada en torno a la búsqueda de Bin Laden, el desmantelamiento de Al Qaeda y las

campañas afgana e iraquí, la Guerra contra el Terror sirvió para descubrir los límites del poder militar estadounidense, acabar con la aparente unipolaridad del orden internacional de la posguerra fría y facilitar el auge de nuevas potencias capaces de limitar la influencia y disputar la hegemonía regional a EEUU.

La puesta de largo del nuevo estilo americano de luchar se produjo en Afganistán, donde una pequeña fuerza constituida específicamente para la *Operación Libertad Duradera*, con apoyo aéreo permanente, colaborando con la Alianza del Norte, equipada con modernas tecnologías y usando sofisticadas tácticas derrocó al régimen talibán, aisló a Al Qaeda en las montañas y en el vecino Pakistán e instauró un gobierno de transición afín a Occidente en poco más de un mes. Esta victoria sorprendió al Pentágono, que pregonó que la forma en que se había librado la guerra era un signo inequívoco de que la revolución estaba a punto de consolidarse; por lo que propuso acelerar la transformación.

Pocos meses después se iniciaron los preparativos para invadir Irak. Determinado a superar la sombra de Vietnam, el Pentágono diseñó un plan de operaciones que explotara la revolución e impulsara la transformación. Tras un breve despliegue y concentración de fuerzas que disuadiera al régimen baathista sin obstruir las labores diplomáticas con Bagdad, una fuerza conjunta terrestre-anfibia con permanente apoyo aéreo paralizó el gobierno iraquí, causó una total confusión entre las filas de sus ejércitos, anuló la oposición militar y logró una victoria fulminante, aplastante y aparentemente decisiva en semanas.

Ambos triunfos parecían validar los frutos de la revolución, el potencial de la transformación y la eficacia del nuevo estilo militar americano. Sin embargo, tras el paso de las operaciones de combate a las labores de estabilización, el pequeño volumen de fuerzas empleado, el armamento utilizado, el limitado adiestramiento en materia de estabilización, reconstrucción o antiterrorismo, el desconocimiento de ambas sociedades o la falta de inteligencia humana sobre el terreno; combinados éstos con la inexistencia de planes coherentes para la pacificación o las equivocadas decisiones tomadas tras derrocar ambos regímenes, coadyuvaron para que estallara una insurgencia que puso en jaque a las autoridades locales y ha forzado a la comunidad internacional a dilatar la salida de Afganistán y forjar una coalición contra *Daesh* en Irak.

La aparición de la insurgencia cogió desprevenido al Pentágono que, seducido por la tecnología, había olvidado que la guerra es un choque de voluntades opuestas y que cualquier actor intenta explotar las debilidades de su oponente, combate con los medios que tiene a su disposición y usa las estrategias que mayores réditos le proporciona. Así, frente al tecnocéntrico estilo militar estadounidense, las insurgencias afgana e iraquí concibieron respuestas que explotaban las limitaciones del estilo militar y las vulnerabilidades del país.

La insurgencia no sólo reveló las carencias del nuevo estilo militar estadounidense en ambientes de baja intensidad y las limitaciones del modelo tecnocéntrico de la RMA; sino también lo difícil que es pacificar territorios hostiles, el precio humano y material que entraña cualquier cambio de régimen político por la fuerza o los nuevos requerimientos operativos motivadas por la participación en ambas campañas. Estos factores motivaron el abandono de la RMA de la agenda americana y un cambio de rumbo de la transformación –de prepararse para los conflictos futuros a resolver los problemas presentes– que los ejércitos apadrinaron inmediatamente pero que no se formalizó hasta la QDR 2006 –que establecía las líneas maestras de la defensa del segundo mandato de Bush– y el nombramiento de Robert Gates como titular del Pentágono.

Este giro motivó que durante su estancia al frente del Departamento, Gates centrara sus esfuerzos en la conducción de las campañas afgana e iraquí y la generación de capacidades adecuadas para la estabilización posconflicto, la construcción nacional o la contrainsurgencia. Ello se materializó mediante ajustes en el planeamiento de la defensa (priorizando la resolución de los problemas identificados), programación militar (redefiniendo, ralentizando o aplazando la compra de los grandes programas para liberar fondos que permitieran adquirir los materiales necesarios para las misiones presentes), estructura de gasto (sufragando las misiones en curso y manteniendo los estándares de adiestramiento y los planes de modernización) y estructura de fuerzas (incrementando los efectivos del Ejército y los Marines, reconvirtiendo grupos de artillería en unidades de infantería, incrementando las fuerzas de operaciones especiales, unidades de cooperación civil-militar, replanteando los ciclos de despliegue o regulando la presencia de contratistas); y se consolidó en 2008 con la firma de la *Directiva de Defensa 3000.07*, que situaba a la guerra irregular en el mismo plano que la convencional y requería a los ejércitos realizar cuántos cambios fueran necesarios para combatir en ambos tipos de conflicto.

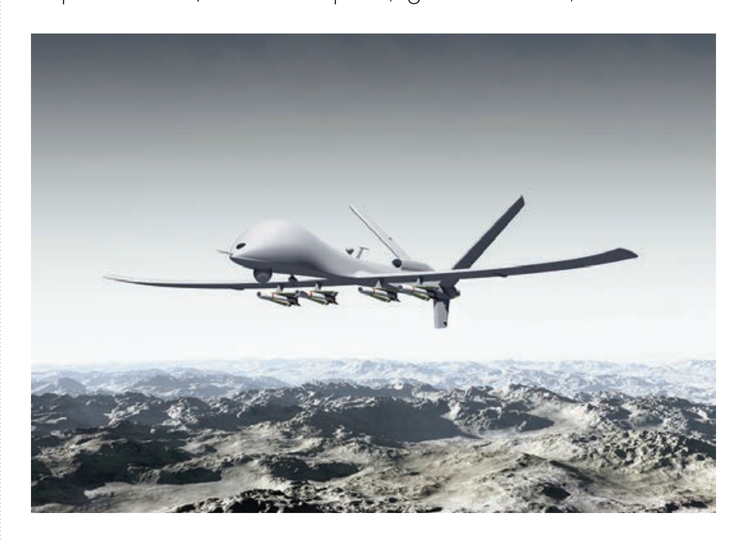
Sin embargo, la eliminación de Bin Laden permitió a Obama cerrar la Guerra contra el Terror, adelantar los repliegues de Irak (2011) y Afganistán (2014, pospuesto hasta 2017); y sustituir el modelo estratégico vigente por un nuevo marco que guiará el planeamiento de de-

fensa durante las próximas décadas. Condicionado tanto por las lecciones aprendidas de diez años de guerra –en especial las carencias de unas fuerzas armadas preparadas para luchar contra oponentes tecnológicamente avanzados cuando ha tenido que librar una guerra irregular, el coste que entraña el cambio de un régimen político por la fuerza y los límites del estilo americano de combatir– como por la situación doméstica e internacional actual, éste vuelve a enfocarse hacia el mantenimiento de la supremacía bélica frente a cualquier enemigo futuro con el arranque de un nuevo proceso de innovación capaz de motivar una nueva RMA.

Y es que si bien la Guerra contra el Terror ha tenido funestos efectos sobre la política estadounidense y la seguridad internacional, ha revelado los límites de su poder militar y ha facilitado la consolidación de nuevos poderes regionales capaces de competir con Washington; ésta también ha vuelto a demostrar la imbatibilidad convencional del país, expuesto la brecha militar que existe con sus competidores y ha madurado las tecnologías y capacidades potencialmente revolucionarias (especialmente los *drones*, la robótica y la cibernética) hasta alcanzar la esperada RMA que ha supuesto un gran salto cualitativo en la forma de luchar, puesto que la forma en que EEUU lucha hoy poco tiene que ver como lo hacía en el pasado. A pesar de ello, su supremacía militar ya no parece ser tan grande debido a la difusión de las tecnologías que articularon la pasada revolución y su integración en estrategias asimétricas; por la crisis económica, que ha obligado a reducir el montante total de la defensa y por la Guerra contra el Terror, que ha consumido vastos recursos, erosionado la institución militar, obligado a generar capacidades de limitada utilidad para conflictos de alta intensidad e impedido implementar los programas de modernización proyectados en los años anteriores. Aunque este nuevo modelo más afín a la cultura estratégica estadounidense comenzó a articularse en 2012 con la presentación de la *Guía Estratégica de la Defensa*, se consolidó en 2014 con la Tercera Compensación.

Fundamentada en el legado de la RMA y en el liderazgo tecnológico de la industria americana [2] este proceso de innovación pretende resolver los interrogantes estratégicos que debe afrontar Washington tras la Guerra contra el Terror y mantener –tal y como había prometido en la posguerra fría la RMA– el nivel de ambición militar con menos recursos económicos, humanos o materiales y mayores constricciones políticas y ampliar la brecha de capacidades con sus adversarios. Más específicamente, se pretende incrementar la capacidad del país para proyectar su poder en entornos *anti acceso y de negación de área* (A2/AD)[3], reforzar la disuasión convencional e imponer un elevado coste de oportunidad a los potenciales adversarios que pretendan competir con el país en materia tecnológica.

Y es que desde 1991, los adversarios del país han estudiado las características del nuevo estilo americano de combatir y se han dotado de las tecnologías (sistemas C4ISR[1] para digitalizar el campo de batalla, armas inteligentes para batir los objetivos enemigos y plataformas invisibles o no tripuladas para entrar en áreas de riesgo) y capacidades (acción conjunta, guerra en red,



operaciones especiales o ciberguerra) vinculadas con la RMA. Por otro lado, también han desarrollado respuestas –como las medidas A2/AD– para impedir que Washington proyecte su poder y explote su potencial tecnológico-militar.

En otras palabras, la difusión de las tecnologías que brindaron al país la supremacía bélica en la posguerra fría y que sentaron las bases de la RMA, junto con el desarrollo de medios A2/AD específicamente diseñados para limitar su superioridad militar, están incrementando la vulnerabilidad de las bases avanzadas, los buques de superficie, los aviones tripulados o los satélites espaciales. Ello reduce la brecha militar que produjo la RMA y reduce la utilidad del paradigma de presencia y proyección del poder vigente desde los albores de la Guerra Fría. Y cuando ello suceda, su modelo de disuasión convencional se verá comprometido, el impacto de su presencia avanzada sobre la estabilidad regional se verá limitado y su papel de superpotencia se verá dañado. En consecuencia, es probable que los aliados de Washington – en especial aquellos situados en Asia-Pacífico u Oriente Medio – cuestionen la capacidad del país para defenderlos en caso de necesidad, motivando

un dilema de seguridad susceptible de iniciar nuevas carreras de armamentos, facilitar la proliferación nuclear e incluso transformar el actual sistema de alianzas.

En consecuencia, la Tercera Compensación se fundamenta en el legado de la RMA y en el potencial tecnológico norteamericano para ampliar nuevamente la brecha militar entre EEUU y sus oponentes, garantizar la capacidad para proyectar su poder a cualquier punto del globo y reforzar los compromisos de seguridad existentes entre el país y sus aliados[4].

Para posibilitar el logro de estos objetivos, el Pentágono trazará dos líneas de acción: por un lado, explotará la supremacía que EEUU mantiene en capacidades militares clave de la RMA para garantizar, con un ejército más pequeño pero tecnificado, la presencia avanzada y la proyección del poder en entornos A2/AD mientras refuerza su liderazgo estratégico y obliga a sus oponentes a emprender una carrera de armamentos que probablemente no podrán seguir. Por otro, priorizará la disuasión convencional por negación y la disuasión por castigo. En cualquier caso, si no puede evitar la agresión contra los intereses estadounidenses o sobre sus aliados, Washington debe ser capaz de responder rápida y decisivamente para detener el ataque, forzar el cese de las hostilidades o lograr una victoria incontestable sobre el enemigo.

Planteada como la respuesta a los interrogantes estratégicos que se ciernen sobre EEUU, la Tercera Compensación guiará el planeamiento de la defensa del país hasta 2030. Sin embargo, asumiendo que ésta empezará a implementarse en un entorno presupuestario restrictivo; que varios proyectos de modernización no pueden dilatarse (el arsenal nuclear, el escudo antimisiles, los satélites o las cibercapacidades) y que tanto el desarrollo de los proyectos como la adquisición de los programas no podrá sufragarse incrementando el gasto o solicitando créditos extraordinarios, el Pentágono combinará los medios que han entrado en servicio desde 1991 con el desarrollo de nuevas armas –*drones* estratégicos furtivos, nuevos bombarderos invisibles, robots de combate, ciberarmas, sistemas C4ISR o cañones electromagnéticos– que se convertirán en los puntales tecnológicos de las guerras del futuro.

Aunque esta estrategia guiará el planeamiento de defensa estadounidense hasta 2030, su desarrollo –y más concretamente la adquisición de los medios materiales, la obtención de los habilitadores necesarios o la investigación de las tecnologías revolucionarias– en un contexto marcado por la escasez de recursos requerirá implementar impopulares medidas que motivarán controversias entre la clase política e industrial y resistencias corporativas en el estamento militar. Por un lado, se deberá modificar la estructura de fuerzas, el catálogo de capacidades, los patrones de despliegue y los equilibrios institucionales entre los tres ejércitos fijados por la QDR para el periodo 2014-19. Por el otro, se deberá replantear la estructura de gasto del Pentágono para garantizar la financiación de los programas armamentísticos relacionados con la Tercera Compensación[6]. El desarrollo y adquisición de estos proyectos precisará unos fondos que deberán obtenerse con la reducción de la estructura de fuerzas, la racionalización de infraestructuras, procesos y programas, la externalización de servicios o la suspensión –como paso previo a la baja definitiva– de los planes de modernización de todos aquellos materiales considerados obsoletos para la nueva estrategia e incapaces de sobrevivir en entornos A2/AD, caso de la aviación de reconocimiento no-furtiva, la aviación táctica tripulada o las unidades mecanizadas[7].

CONCLUSIONES

A pesar de las transformaciones acaecidas en el panorama internacional desde el final de la Guerra Fría, las reflexiones del Pentágono han girado en torno a la innovación tecnológica como motor del cambio militar y su planeamiento de la defensa se ha basado –exceptuando la Guerra contra el Terror, que alteró el orden de prioridades propuesto inicialmente– en el mantenimiento de una brecha tecnológico-militar con sus potenciales adversarios como herramienta para lograr la supremacía bélica y la hegemonía política. Este tecnocentrismo no se explica solamente por el liderazgo tecnológico del país o por la capacidad de innovación de su industria; sino también por una cultura estratégica que prioriza la búsqueda de soluciones tecnológicas a cualquier problema estratégico, operativo o táctico que se cierna sobre el país.

En este sentido, en la inmediata posguerra fría su planeamiento defensivo estuvo marcado por la búsqueda de una revolución que no sólo prometía contribuir al dividendo de la paz y solventar los interrogantes estratégicos del país una vez desaparecida la amenaza soviética; sino también ampliar su supremacía bélica frente a cualquiera de sus adversarios futuros. Aunque Afganistán e Irak revelaron el nuevo rostro de la guerra y expusieron las limitaciones del estilo

estadounidense de combatir, estos conflictos también permitieron acelerar la transformación hasta lograr la revolución. Sin embargo, mientras Washington articulaba este cambio en la forma de combatir, las tecnologías vinculadas con la revolución se difundían globalmente, su acceso se democratizaba y numerosos países emulaban el modelo militar estadounidense, intentaban asimilar la revolución y adaptarla a sus necesidades o concebían medidas para acabar con la superioridad de esta RMA.



Hoy en día, cerrada la Guerra contra el Terror y con la mirada puesta en la región Asia-Pacífico, el Pentágono ha lanzado un nuevo proceso de innovación susceptible de motivar una nueva RMA. Basada en las capacidades tecnológicas del país, enfocada a garantizar la capacidad de acceso a cualquier punto del globo con independencia de las medidas A2/AD enemigas y orientada tanto a incrementar el vínculo con sus aliados y socios como forzar a los potenciales competidores a iniciar una carrera de armamentos que sus complejos militares-industriales no deberían poder seguir en el corto-medio plazo, la consecución de la Tercera Compensación motivará el desarrollo de nuevos conceptos operativos, capacidades militares y estilos de planear y conducir las operaciones y podrá consolidar una nueva RMA.

Sin embargo, al volcar nuevamente su atención en la supremacía tecnológica como herramienta para garantizar la hegemonía política y orientar latentemente la estrategia hacia China, EEUU no sólo corre el riesgo de olvidar las enseñanzas de la Guerra contra el Terror y obviar las tendencias estratégicas ajenas a la alta política, sino también convertir un hipotético conflicto entre Washington y Beijín en una profecía autocumplida. El tiempo dirá cómo se configura y consolida este nuevo proceso de innovación militar que, de tener éxito, motivará una nueva RMA que entrañará un nuevo salto en el arte de la guerra. •

NOTAS

[1]El *New American Way of War* fue concebido a finales de la década de 1990 para definir el estilo militar propio de la RMA que, fundamentado en la superioridad tecnológica, el pleno conocimiento del campo de batalla y la capacidad para realizar ataques de precisión desde grandes distancias, permitiría al país obtener victorias rápidas, limpias y contundentes frente a cualquier adversario (Boot, Max. 2003. The New American Way of War. *Foreign Affairs* 82(4): 41-58).

[2]Aunque tradicionalmente la mayoría de los avances tecnológicos procedían del ámbito militar –y en el caso estadounidense, de DARPA– hoy muchas de las tecnologías punteras (robótica, guía remota, visualización, biotecnología, miniaturización, computación avanzada y *big data* o impresión 3D) proceden del sector civil. De hecho, ésta es la idea sobre la que se basa el *Plan de Investigación y Desarrollo a largo Plazo* (2014) que apoyará las propuestas tecnológicas de la industria civil norteamericana para madurarlas e integrarlas en los sistemas que serán esenciales para consolidar esta estrategia.

[3]En términos generales, mientras las estrategias anti-acceso pretenden dificultar el despliegue de fuerzas en el teatro de operaciones, las de negación de área buscan dificultar la conducción de operaciones en zonas donde el adversario no impide el acceso. Aunque las medidas A2/AD han sido una preocupación latente de los estrategas americanos desde la Administración Clinton, la proliferación de sistemas antiaéreos, misiles antibuque, misiles de crucero, armas antisubmarinas y una amplia gama de medios asimétricos por parte de países como China o Irán están obligando a Washington a plantear cómo proyectar el poder en estos entornos y lanzar la Tercera Compensación (Tangredi, Sam. 2013. *Anti-Access Warfare: Countering A2/AD Strategies*. Annapolis: USNI).

[4]Martinage, Robert. 2014. *Toward a New Offset Strategy: Exploiting U.S. Long-Term Advantages to Restore U.S. Global Power Projection Capability*, Washington DC: CSBA.

[5]Precisamente, muchos sistemas armamentísticos que entraron en servicio entonces –como el tanque *M1-Abrams*, el helicóptero de ataque *AH-64 Apache*, el misil de crucero *Tomahawk*, los aviones invisibles F-117 *Nighthawk* y *B-2 Spirit* o el sistema antiaéreo *AEGIS* que montan muchos navíos, por poner algunos ejemplos– eran producto de la Segunda Compensación y constituyeron la base de la pasada RMA.

[6]Brimley, Shawn et alt. 2015. Ideas in Action: Suggestions for the 25th Secretary of Defense. Washington DC: CNAS.

[7]Carter, Ashton. 2014. Running the Pentagon Right: How to Get the Troops What They Need. *Foreign Affairs* 93(1): 101-112.

Rearme en el *Magreb*

DAVID CORRAL HERNÁNDEZ

VECINOS EN EL MEDITERRÁNEO, POTENCIAS DEL MAGREB, MARRUECOS Y ARGELIA ESTÁN UNIDAS POR LAZOS GEOGRÁFICOS, RELIGIOSOS, CULTURALES O FAMILIARES, AUNQUE TAMBIÉN POR UNA HISTÓRICA ENEMISTAD. SUS FUERZAS ARMADAS YA SE ENFRENTARON HACE DÉCADAS Y AUNQUE NI SE ESPERA NI SE QUIERE UN NUEVO ENFRENTAMIENTO, AMBAS NACIONES HAN AUMENTADO NOTABLEMENTE SUS GASTOS MILITARES Y LA ADQUISICIÓN DE NUEVOS EQUIPOS. EL TERRORISMO YIHADISTA Y LAS GUERRAS E INESTABILIDADES EN PAÍSES VECINOS, COMO LIBIA O LAS NACIONES SUBSAHARIANAS, SON EL MOTIVO PRINCIPAL, PERO ARGEL Y RABAT NO SE PIERDEN DE VISTA.

LAZOS HISTORICOS Y PROFUNDAS DIFERENCIAS

El primero de estos dos países en lograr su independencia fue Marruecos. El 2 de marzo de 1956 Francia y España cedían el poder político y territorial y en noviembre del mismo año Marruecos ingresaba en la ONU como país miembro. Mohammed V, sultán durante el protectorado y padre de Hassan II, se convirtió en Rey de una nación independiente dirigida por una monarquía constitucional y de derecho divino en la que la corona es el referente nacional. Más complicada y sangrienta fue la independencia de Argelia. Después de 8 años de guerra con las fuerzas francesas, la emancipación de París fue sellada el 3 de julio de 1962. En octubre del mismo año Argelia ingresó en la Organización de Naciones Unidas. A diferencia de su vecina, su sistema de gobierno es una república de carácter democrático y popular. Tras derrocar al primer presidente, Ahmed Ben Bella, perteneciente a la tendencia de izquierda del Frente de Liberación Nacional, los militares tomaron un poder que mantienen aún hoy en día, aunque sea pasando por las urnas y no de manera directa. En las elecciones de 1997, las que confirmaron el fin de la guerra civil iniciada en 1991 con la victoria del fundamentalista Frente Islámico de Salvación (FIS) en los primeros comicios "libres" tras el régimen de partido único, fue elegido el actual presidente del país, Abdelaziz Bouteflika.



F-16, el águila de la Fuerza Aérea marroquí.

Las relaciones bilaterales, cimentadas durante siglos por lazos familiares, tribales o religiosos, se mantuvieron firmes y amistosas durante el proceso de descolonización, pero una disputa fronteriza y el control de recursos desembocaron en un conflicto armado cuyas secuelas duran en nuestros días. La "Guerra de las Arenas" (o "de los Oasis") de 1963 no fue devastadora, algo más de 300 muertos entre los dos bandos, pero sí que definiría la tensa relación que ha caracterizado la relación vecinal en las décadas posteriores. Marruecos, argumentando la ausencia de una frontera definida, quiso recuperar algunos territorios de las provincias de Tinduf y Béchar que Francia había añadido al territorio argelino. En ellos se había descubierto una riqueza inesperada, importantes yacimientos de recursos minerales, como hierro. La intervención de la OUA, la Organización para la Unidad Africana, permitió un alto el fuego que acabó con la guerra pero no con una hostilidad que nunca dejó de aumentar. Marruecos y Argelia mantienen además, desde 1975, diferencias insalvables sobre la situación

«Una disputa fronteriza y el control de recursos desembocaron en un conflicto armado cuyas secuelas duran hasta nuestros días»

El caza Su-30MKA, designado Flanker-C en la OTAN, punta de lanza en Argelia.

del Sáhara Occidental. Rabat y Argel, principal apoyo de la causa saharaui, discrepan sobre la independencia del territorio y las actividades del movimiento independentista "Frente Polisario". En los años Noventa, durante la guerra civil que dejó cerca de 200.000 muertos en Argelia en la lucha del gobierno argelino contra los grupos rebeldes islamistas, las autoridades de Argel acusaron a Marruecos de apoyar a los rebeldes. El atentado que perpetraron tres jóvenes argelinos afincados en Francia contra el Hotel Atlas-Asni de Marraquech, en el que murieron dos turistas españoles, fue determinante en terminar de dañar unas relaciones que ya se consideraban irreparables. Rabat, como respuesta al ataque, acusó a los servicios secretos argelinos de ser responsables y decidió restringir el movimiento de ciudadanos argelinos imponiéndoles un visado de paso, una decisión que Argel remató cerrando la frontera que comparten aunque ambas han mantenido abiertas

Marruecos recibirá en 2016 un primer lote de cincuenta carros de combate Abrams M1A1 de los 200 encargados.



Mapa del Magreb, un territorio vecino a España en el Mediterráneo.

sus misiones diplomáticas. La llegada al trono marroquí de Mohamed VI favoreció una ligera distensión. En 2004 suprimió el visado para los argelinos y, ocho meses más tarde, era correspondido con una medida similar por el presidente Bouteflika. Pero, más de medio siglo después de la "Guerra de las Arenas", apenas a decenas de kilómetros de Andalucía, la frontera sigue casi herméticamente cerrada, más aún que la que une, o divide, a las dos coreas. Acordada en 1972 por Hassan II y el presidente Houari Boumedian en la localidad marroquí de Ifrane, los 1.559 kilómetros de frontera quedaron claramente trazados aunque no completamente señalizados. Marruecos, que ha construido una valla que parte desde la costa del Mediterráneo hasta unos 150 kilómetros del interior, afirma que con ella pretende impedir el movimiento de redes mafiosas o terroristas y

«Marruecos y Argelia mantienen desde 1975 diferencias insalvables sobre la situación del Sáhara Occidental»

la emigración clandestina. A los dos lados de la línea, las fortificaciones y patrullas vigilan mientras tanto los movimientos y el progresivo rearme del vecino. Según el Instituto Internacional de Estudios para la Paz de Estocolmo el 56 % de las importaciones de armamento de África tiene como destino Argelia y Marruecos. Argel es el mayor importador de armas en el continente, con el 30% de todas las compradas en África, seguido por Rabat con el 26%. Ambos, además, han aumentado sus presupuestos militares. Estas compras de equipamiento generan una destacable desconfianza regional, incrementan los riesgos y lastran cualquier intento de diálogo profundizando las diferencias en un momento en el que las prioridades, reales, son la lucha contra el terrorismo, el fin de las migraciones ilegales y frenar el crimen organizado.

EL LADO MARROQUI

Aliados históricos de Estados Unidos y Francia, las Reales Fuerzas Armadas nacieron con el fin de los protectorados francés y español. 14.000 militares de origen marroquí del Ejército Francés, 10.000 del Ejército Español y 5.000 miembros del Ejército de Liberación fueron el embrión de los tres ejércitos y los responsables de garantizar el nuevo orden constitucional. Desde 1956 Marruecos ha tenido una importante actividad militar al haber estado implicado en la guerra de Sidi Ifni contra España (1957-58); con Argelia (1963); la de los Seis Días (1967); el Yom Kippur (1973); la del Sahara (1975-1991); la del Golfo (1991); o las operaciones más recientes en este largo historial operativo, los ataques de su Fuerza Aérea contra los rebeldes yemeníes o contra los yihadistas del DAESH en Oriente Medio. Además, han estado presentes en operaciones multinacionales de mantenimiento de la Paz en la antigua Yugoslavia, Congo o Camboya, entre otras. Marruecos es miembro de organismos internacionales como la Liga Árabe, es un Aliado importante extra-OTAN y mantiene acuerdos bilaterales


Mohamed VI, el actual rey de Marruecos.


Abdelaziz Buteflika, presidente de la República Argelina desde 1999.

de cooperación militar con países como EE.UU., Rusia, China, Francia, España, Emiratos Árabes o Turquía, entre otros. El mando supremo de las Fuerzas Armadas lo ostenta el Rey de Marruecos como Jefe Supremo y Jefe del Estado Mayor General, no existe Estado mayor conjunto y el mando operativo recae en los inspectores generales de cada cuerpo.

El Real Ejército es el más numeroso con 175.000 efectivos y 150.000 reservistas. Su característica principal es que cerca del 80% de sus fuerzas están desplegadas en los "Muros Defensivos" de los territorios ocupados en el Sáhara Occidental. Aunque esta ha sido su prioridad durante décadas, la situación actual en la zona, la merma de capacidades militares reales del Frente Polisario desde el alto el fuego de 1991 y la creciente amenaza del yihadismo, se están traduciendo en importantes programas de modernización y de inversiones favorecidas por la posición de aliado extra OTAN y de amistad con estados Unidos y Francia, las dos naciones occidentales más implicadas y desplegadas en la lucha antiterrorista en la región. La prioridad es dotar a las fuerzas terrestres con una potente fuerza mecanizada de choque con un gran poder de fuego. La última adquisición han sido 200 carros de combate M-1A1, además de radios, ametralladoras, munición y equipos relacionados. Tras pasar por las filas del Army estadounidense los "Abrams" van a ser modernizados al estándar M1A1SA "Special Armor", similar a los que prestan servicio en los Estados Unidos. También cuentan con decenas de modelos más antiguos como los VT-1 A chinos, T-72B rusos, M60A3/A3TTS "Patton" estadounidenses. El parque de artillería está profusamente dotado con obuses y lanzacohetes y, para el transporte de tropas, labores de reconocimiento y patrulla, se dispone de M113 estadounidenses, Ratel 20/90 sudafricanos, los franceses AML 90/60, AMX 10 y VAB VCI/VTT o los AIFV belgas. A ellos podrían sumarse en próximas fechas los BMP3 adquiridos en Rusia. Como complemento al arma mecanizada se han comprado 600 misiles anticarro estadounidenses TOW 2A.

Marruecos, el primer país en reconocer a los Estados Unidos como nación, es desde entonces uno de los más antiguos aliados de Washington. Esta relación les ha facilitado el acceso a armamento de



La Fuerza Aérea Argelina firmó un contrato por seis aviones de transporte C-295M (dos en versión VIP) en 2004.



La Real Fuerza Aérea Marroquí opera 7 CN-235-100M (1 VIP).

última generación, como los F-16 C/D Block 52. La Fuerza Aérea, creada en 1956 como Aviación Real Jerifiana, ha logrado con su incorporación aparatos modernos con los que poder llevar a cabo múltiples misiones. Aún permanecerán en vuelo unos años más los Mirage franceses y los 26 F-5 modernizados. La flota de transporte cuenta con C130H "Hercules" estadounidenses, aviones de transporte de origen español e italiano y C130 y Falcon para cometidos de inteligencia y reconocimiento. Junto a todas las adquisiciones hay modernizaciones muy destacadas, como la de los helicópteros pesados "Chinook". La Armada marroquí es la más joven de las tres fuerzas y la que más expansión está teniendo, transformándose de una marina de protección costera a una con mayores capacidades, incluso las submarinas. Antes de recibir inversiones para su expansión contaba con una corbeta de fabricación española, su principal buque, y una docena de patrulleros. Hoy, con más de 12.000 marinos y unos 3.000 infantes, la flota está dotada con dos fragatas de fabricación francesa Clase "Floreal", tres buques de desembarco Clase "Batral" y cuatro patrulleros de altura OPV70 también de origen galo, tres corbetas de construcción holandesa y la joya de la corona, las modernas fragatas FREMM armadas con un cañón de 76/62 super-rapid; misiles antiaéreos Aster-15; misiles anti-buque

«Según el Instituto Internacional de Estudios para la Paz de Estocolmo el 56 % de las importaciones de armamento de África tiene como destino Argelia y Marruecos»



Un M109A5 de Marruecos abre fuego durante unas maniobras.

Exocet MM-40; torpedos antisubmarinos MU-90 y un helicóptero, aunque, finalmente, Francia no vendió a su aliado alauí los misiles de crucero. En proyecto, bastante avanzado, está la creación del arma submarina con la compra a Rusia de un submarino convencional Clase Amur 1650 y varios helicópteros antisubmarinos. Para diversificar la dependencia militar y fortalecer lazos económicos y políticos, Rabat mantiene sus alianzas con Estados Unidos y Francia al tiempo que estrecha lazos con Moscú, China o Arabia Saudita. Precisamente es Riad el responsable de muchos de los créditos que está permitiendo la modernización de las Fuerzas Armadas de Marruecos y la que está impulsando el desarrollo de capacidades propias en materia de industria de defensa. Arabia coordinará las actividades conjuntas de capacitación, ejercicios militares y el intercambio de conocimientos en diferentes áreas relacionadas a la industria de la defensa. El acuerdo de Operaciones Militares y Técnicas financiará la adquisición de armamento marroquí y desarrollará una industria militar "embrionaria" que recibirá 22 mil millones de dólares hasta 2019. Varias empresas como Bombardier, Airbus, Safran o Thales abrirán oficinas en Marruecos. Además, Marruecos tiene acuerdos con España para la fabricación de aviones de transporte militar, con Francia para el establecimiento de una industria naval militar y con los EE.UU. para la construcción de vehículos blindados.

EL LADO ARGELINO

La República Argelina Democrática y Popular, el país de mayor extensión del continente africano, tiene como vecinos a varias de las naciones más inestables de

«El 80% de las fuerzas terrestres marroquíes están desplegadas en los "Muros Defensivos" de los territorios ocupados en el Sáhara Occidental»

la región, como Libia, Mali o el territorio del Sáhara Occidental, motivo de discordia con Marruecos. Esta república presidencialista dirigida por Abdelaziz Bouteflika cuenta con una economía saludable gracias a que es uno de los principales productores y exportadores de gas natural y petróleo del mundo. En un futuro no muy lejano la avanzada edad y problemas de salud del primero, y la caída de precios de los segundos, pueden alterar la estabilidad del país al generarse incertidumbre, conflictos internos por la sucesión de Bouteflika, una disminución en la calidad de vida, un posible auge del islamismo y una preocupante pérdida de capacidades de seguridad al no contar con los fondos suficientes con los que mantener al poderoso aparato militar argelino, una élite dentro de la sociedad argelina. Tras la revisión de la Ley de presupuestos aprobada en 2014, Argelia dedicará este año a sus ejércitos más de 13.000 millones de dólares, una cantidad que mantiene el aumento medio anual de un 9%. Por inversiones y por personal, medio millón de militares de carrera y otro tanto de reservistas, las Fuerzas Armadas argelinas siguen siendo líderes entre los países del Magreb y africanos. El principal reto que tienen en nuestros días, más allá del contencioso con Marruecos, es el auge del terrorismo de inspiración yihadista y la protección de las fronteras con países como Mali o Libia.

Argelia es uno de los mayores socios de Rusia en materia de cooperación técnica y militar. En 2006, tras la condonación de la deuda de 4.600 millones de dólares que había contraído Argelia ante la U.R.S.S., se firmó un nuevo contrato bilateral por casi 7.500 millones de dólares, cantidad que en nuestros días ha aumentado hasta los 10.000 millones de dólares invertidos principalmente en carros de



En la actualidad la Fuerza Aérea de Marruecos cuenta con 16000 personas, de los que 500 son pilotos.

combate, cazabombarderos, helicópteros, sistemas de defensa antiaérea y submarinos. El Ejército Nacional Popular tiene en sus filas cerca de 130.000 militares. Sus unidades blindadas recibieron recientemente 305 carros de combate rusos T-90SA para complementar a los 325 T-72, 150 T-62 y 270 T-54/55 todavía en el inventario. Para el transporte de tropas se han adquirido a lo largo de los últimos años 150 BTR-80, 250 BTR-60, 150 OT-64 SKOT, 1000 Nimr, 64 FAHD-200, 300 BMP-2M, 685 IFV BMP-1, 115 BRDM-2, 54 TPz Fuchs, 10 OTOKAR Cobra o 50 AML 60. El último contrato, con Alemania por un valor de 2.700 millones de euros, permitirá la fabricación bajo licencia de 1.200 vehículos blindados “Fuchs-2” en Aïn Smara, cerca de Constantina y a 400km. de Argel. Alemania es ahora uno de los principales exportadores y está apoyando el auge de la industria automotriz argelina con contratos como el anterior o con los Mercedes Benz Clase G y furgonetas Sprinter para fines militares fabricados localmente en la planta de Tiaret. Destacable es la capacidad de defensa antiaérea con los nuevos Pantsir rusos, tres regimientos dotados con el sistema S-300PMU2 “Favorit” y la posible compra de S-400 “Triumf”.



Marruecos compró recientemente tres helicópteros Chinook CH-47 estadounidenses.

Con casi 1.000 km. de costa del Mediterráneo a su cargo la Marina Nacional de Argelia es una de las más importantes del Continente. Las novedades más importantes son la llegada de un buque de desembarco anfibio italiano Clase “San Giorgio” llamado “Kalaat Ben Abbès”, 2 fragatas alemanas Clase MEKO A200 con misiles anti aéreos Umkhonto-IR y 3 fragatas chinas Clase C28/F-22 con misiles anti buque CSS-N-8/C-802. En la flota ya navegan 3 fragatas Clase Koni modernizadas en Rusia en 2011, 2 corbetas rusas “Tigr”, 3 corbetas rusas “Nanuchka”, 3 patrulleras Clase “Djebel Chenoua” basadas en el diseño español “Cormoran”, 9 patrulleras Clase “Kebir”, 2 submarinos diesel rusos modernizados 877EKM “Kilo”, 2 submarinos diesel rusos 636M “Kilo”, 2 buques de desembarco Clase “Kalaat Beni” construidos en Gran Bretaña, 1 buque de desembarco anfibio polaco Clase “Polnocny”, 1 buque de salvamento Clase “El Idrissi” construido en Japón y otro Clase “El Mourafik” construido en China, 3 buques auxiliares Clase “Abeille Bourbon” y el buque escuela Clase “Soummam”. En encargo hay otros dos submarinos “Kilo” a la industria rusa, lo que convertirán a Argelia en la primera potencia submarina del continente. Y por potencia también lo es en el espacio aéreo con los importantes medios con los que cuenta la Fuerza Aérea y de Defensa Aérea Argelina. En primera línea están 44 cazabombarderos Sukhoi Su-30MKA, aparatos de los que han sido pedidos 14 unidades más; 14 interceptores Mikoyan-Gurevich MiG-25PD/PDS modernizados a partir del año 2011 y que será reemplazados por 12 Sukhoi Su-34 “Fullback”; 34 cazabombarderos Mikoyan-Gurevich MiG-29S/UB a los que se añadirán, probablemente, algunos MiG-29SMT más modernos; y 18 biplazas de ataque Sukhoi Su-24MK2. Junto a los entrenadores Aero L-39 C/ZA “Albatros”, Zlín Z-142/Fernas-142 y Safir-43 (construidos bajo licencia en Argelia), vuelan los nuevos y versátiles Yak-130 “Mitten”. El transporte estratégico es responsabilidad de 12 Ilyushin Il-76, el táctico de 16 Lockheed C-130H/H-30 “Hercules” y 8 EADS CASA C-295 y entre los múltiples modelos de helicópteros de la Fuerza Aérea Argelina destacan los recién llegados de transporte pesado Mil Mi-26T2,

«Marruecos, el primer país en reconocer a los Estados Unidos como nación, es desde entonces uno de los más antiguos aliados de Washington»



El “Kalaat Beni Abbes” argelino es el primer buque de su tipo en el norte de África.



Argelia cuenta con 6 helicópteros de transporte pesado Mil Mi-26T2 con capacidad todotiempo.

74 de transporte Mil Mi-8/Mil Mi-171Sh y 36 de ataque Mil Mi-24MK.III/V "Super Hind" modernizados con sistemas de ataque y navegación sudafricanos y que serán sustituidos por 42 Mil Mi-28NE, todos ellos aparatos de fabricación rusa.

RAZONES PARA EL OPTIMISMO

Las décadas de vecindad complicada, aunque no del todo antagónica, y las inversiones en Defensa pueden hacer pensar que Marruecos y Argelia están inmersas en una millonaria carrera armamentística cuyo final pudiera ser un conflicto abierto entre ambas. Afortunadamente no parece que el futuro vaya a ser así, incluso pese a que la relación bilateral no tenga visos de mejorar. Puede

«Las Fuerzas Armadas argelinas siguen siendo líderes entre los países del Magreb y africanos»

que una monarquía como Marruecos y una república como es Argelia pugnen por la hegemonía regional, o que discrepen históricamente sobre asuntos como la situación del Sáhara Occidental, pero son más los problemas que comparten que aquellos que les pueden enfrentar. Sus Fuerzas Armadas son modernas, fuertes, numerosas, bien dotadas y contribuyen a la unidad nacional tanto por su apoyo a la cabeza del estado como por la defensa y vertebración del territorio al proporcionar seguridad y cohesión social. Un enfrentamiento armado abierto no solo no solucionaría nada, sería seguramente el causante de la caída de ambos gobiernos, destrozaría las economías a los dos lados de la frontera y provocaría una cantidad innecesaria de destrucción y víctimas en una extenuante guerra sin claro vencedor. Todo ello siempre y cuando un tercero no impidiese el comienzo de las hostilidades, bien Estados Unidos o los vecinos europeos, entre los que España y Francia serían los más afectados. Tampoco parece seguro que las respectivas poblaciones apoyasen un conflicto que va contra sus lazos familiares, religiosos, históricos, étnicos, culturales, … o del más básico sentido común. Argel y Rabat tienen en la lucha contra el terrorismo yihadista, las redes criminales o la inmigración irregular un obligado punto de encuentro y diálogo en el que emplear, por el propio y mutuo beneficio, las capacidades de sus Fuerzas Armadas. De su éxito mucho dependerá la estabilidad en el Magreb y en el Mediterráneo Occidental. •



Mi-28NE "Night Hunter", 42 de estos helicópteros de ataque han sido comprados por Argelia.

El futuro avión *multifunción*

Una necesidad fundamental para el Ejército del Aire

Julio Maíz Sanz

La principal necesidad actual del Ejército del Aire es la de dotarse de un avión de multifunción a reacción, que tenga capacidad para misiones de proyección estratégica de la fuerza, que incluyen las funciones de reabastecimiento aéreo

En esta prioridad han insistido en múltiples ocasiones tanto el JEMA como buena parte de la cúpula del Ejército del Aire, que fijan como primera necesidad en el campo del material aeronáutico poder dotarse de una flota de tres aviones Airbus Defence & Space (Airbus DS) A330 *Multi Role Tanker Transport*/Avión de transporte/cisterna multipropósito (MRTT).

Lo primero que se debería señalar es que no nos referimos a una necesidad exclusiva del Ejército del Aire, sino para la defensa nacional en su conjunto, ya que la capacidad que da tener el referido sistema de proyección estratégica de la fuerza, como lo define el Ministerio de Defensa, es vital para cualquier país. Esta dependencia es todavía más importante si se participa en operaciones en el exterior, como es el caso de España, tan necesarias para mantener el status internacional como Nación.

Esta necesidad se puede comprobar casi a diario. Así a primeros de enero, los cazas *Eurofighter* que se desplegaron en Lituania, para cumplir un compromiso de España con la OTAN, tuvieron que ser reabastecidos en el aire por un cisterna Boeing KC-767 del Aeronáutica Militare Italiana (AMI), para poder realizar el vuelo directo entre Albacete y Siauliai, amén de usar un Airbus A310 para transportar a parte del Destacamento. Aunque un ejemplo más significativo y que afectó especialmente a las fuerzas del Ejército de Tierra (ET) se produjo a principios del pasado mes de diciembre, durante el relevo de las tropas españolas destacadas en Irak, encargadas de entrenar a las tropas iraquíes que luchan contra *Daesh*, una misión vital para demostrar la aportación de España de cara a la lucha contra el terrorismo de corte extremista islámico.

Para desplegar al contingente en Irak y replegar a las tropas que se relevaban, hubo que transportar a la fuerza, en su mayor parte del ET, hasta el aeropuerto de Kuwait a bordo de aviones comerciales de *Air Europa*, y desde allí volar en dos C-130 Hércules del Ala 31 previamente destacados en el Emirato, camino de Bagdad. Este complejo traslado ha supuesto un largo viaje de más de 24 horas, al que hay que añadir que la mayor parte de dichos profesionales han tenido que desplazarse en helicópteros del *US Army* desde la citada capital iraquí a la base de Besmayah.

La principal razón es porque la citada compañía comercial, que tiene contratada el Ministerio de Defensa para transportar a las tropas españolas destacadas en las múltiples misiones internacionales en las que participa nuestro país, dejó de volar a Bagdad, tras sufrir el aeropuerto de la capital de Irak un ataque de poca relevancia.

Ya en el campo más específico del reabastecimiento en vuelo, en verano el MACOM volverá a participar en un ejercicio *Red Flag* en Nellis (Nevada-Estados Unidos), que exigirá a los cazabombarderos EF-18M participantes cruzar dos veces el océano Atlántico, traslados para los que se



El último de los aviones cisterna/transporte de Airbus DS que se entregó a Arabia Saudí realizando un vuelo de pruebas, para los que utilizó la matrícula MRTT032. Foto: Julio Maíz



Imagen del doceavo A330 MRTT, todavía solo con la pintura de imprimación, que se entregó a la empresa Air Tanker. Foto: Julio Maíz.

deberán apoyar en los cisternas de nuestros aliados. En suma, un continuo juego de búsqueda de soluciones externas, a veces muy costosas, que no pueden ni deben prolongarse mucho en el tiempo.

El concurso de un avión de este tipo es vital, ya no solo para reabastecer a los cazabombarderos, misión que también hacen más limitadamente los turbohélices KC-130H, sino también para misiones de transporte de tropas y material e incluso de personal de ONG o rescate que tenga que acudir a zonas de catástrofe a destinos lejanos, a los que no lleguen las aerolíneas. A ello se suma la importancia de tener aviones de reabastecimiento que se puedan aportar a una coalición internacional para repostar en vuelo a los cazabombarderos asistentes, con lo que se participa plenamente sin tener que realizar propiamente acciones de ataque aire-suelo. Esta es la fórmula que acaba de ofrecer Alemania a la coalición que lucha contra el *Daesh*, lo que la evita tener que intervenir en la campaña de ataques con sus cazabombarderos *Tornado* o *Eurofighter*, lo que podría generar un problema político interno.



La RAF tiene desde el pasado verano destacado un Voyager en Chipre para apoyar las operaciones de sus Tornado GR4 contra los terroristas de DAESH, aquí le podemos ver repostando a dos de los citados cazabombarderos. Foto: USAF.

Actualmente de la veterana flota de aparatos de transporte Boeing 707, que opera el 47 Grupo Mixto, solo queda uno en servicio, y en agosto tiene la fecha de caducidad impresa, por lo que la capacidad de transporte de tropas en operaciones transoceánicas quedará limitadas a los dos Airbus A310 del 45 Grupo de Fuerzas Aéreas, que pueden transportar unos setenta pasajeros cada uno y tienen una capacidad de carga limitada, y que además deben cumplir con su rol principal que es el de transporte VIP.



Detalle del pod Cobham, que se situan en la parte inferior de las alas de los A330 MRTT. Foto: MilborneOne.



UN ÚNICO CANDIDATO

Si en otros casos los candidatos son varios, en esta ocasión se limita a uno solo, el citado Airbus DS A330 MRTT. Previamente se habrían descartado aparatos rusos como el Ilyushin Il-78 *Midas*, y también se habrían mirado las soluciones del otro lado del Atlántico.

En Estados Unidos se ha producido un gran salto generacional entre las flotas de Boeing KC-135 y los KDC-10, y el moderno Boeing KC-46 basado en el aparato comercial 767-200R. En este aparato también se basó el denominado KC-767, que adquirieron Japón e Italia, cuyas entregas y puesta en servicio se jalonaron de dificultades, sobrecostes y retrasos. Así la AMI tardó 9 años desde que firmó el contrato con Boeing hasta que los tuvo en servicio en 2011, mientras que los japoneses también tuvieron que esperar más de seis años para poder operar los cuatro KC-767J que encargaron en 2003.

De hecho el KC-46 *Pegasus*, sobre todo en lo que se refiere a su sistema de reabastecimiento, es un aparato totalmente renovado, cuyo cliente lanzador: la United States Air Force (USAF) no tendrá sus primeros aparatos como pronto hasta el año 2017, y luego copará las entregas de nuevos.



Otro de los clientes del MRTT son los Emiratos Árabes Unidos que han adquirido un total de tres aparatos, y tendrían la opción para adquirir tres más. Foto: Julio Maíz.

Frente a estas soluciones se configura como único candidato la del citado MRTT, que los profesionales del Ejército del Aire conocen de primera mano debido a que el centro neurálgico de dicho programa de Airbus DS se encuentra en Getafe (Madrid), justo al lado de la Base Aérea situada en dicha localidad.

LA PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

Con la decisión encauzada en 2009, la División de Planes del Ejército del Aire empezó a trabajar en la elaboración de los requisitos que se iban a exigir al sistema, proceso en el que también intervino el Mando de Apoyo Logístico (MALOG) para definir las necesidades de apoyo y sostenimiento.

En 2010 el Estado Mayor del Ejército del Aire redactó el Documento de Necesidad Operativa (MND) del avión de proyección estratégica de la fuerza, seguido del Objetivo de Estado Mayor (OEM), al que aquel mismo año se da el fundamental impulso de la aprobación de los Requisitos de Estado Mayor (REM), que poco después fueron validados por el JEMA. Estamos ante un «proceso de obtención» regulado por la Instrucción del SEDEF (Secretaria de Defensa) 67/2011, y posteriormente por la 72/2012. Tras los pasos referidos, en febrero de 2014 el Jefe del Estado Mayor de la Defensa (JEMAD) da el espaldarazo definitivo al

El veterano Boeing 707 que opera el 47 Grupo Mixto de Fuerzas Aéreas tiene sus días contados, tras su programada baja en agosto la capacidad de transporte estratégico del Ejército del Aire quedará muy limitada. Foto Julio Maíz.



La empresa Air Tanker arrendaba uno de sus MRTT, en la imagen, a la compañía comercial Thomas Cook, lo que además de abrir una importante vía de negocio demuestra la gran versatilidad de esta conversión del A330. Foto: Julio Maíz.



La planta de Airbus DS de Getafe (Madrid), que A330-200 a MRTT. Foto: Julio Maíz.

programa, validando los citados documentos.

Paralelamente el Ejército del Aire y el Ministerio de Defensa han trabajado en la alternativa de transformar



parte del programa A400M y abrir la posibilidad de poder disponer de los referidos MRTT. Desgraciadamente los acuerdos no han llegaron a buen puerto, y una oferta del entonces CEO de Airbus DS, Domingo Ureña, de finales de 2014, no llegó a cerrarse por la programación de los gastos de Defensa.

El otro hándicap al programa es que por las mismas fechas, a finales de 2014 o primeros de 2015, el Ministerio de Defensa prefirió optar por la puesta en marcha de otra prioridad del Ejército del Aire, la del sistema *Remotely Piloted Aircraft Systems* (RPAS) de tipo *Medium Altitude Long Endurance* MALE. Así la selección del aparato General Atomics MQ-9 *Predator B*, otra prioridad esencial para la defensa nacional marcada específicamente por el JEMAD, hizo posponer la financiación del programa del avión de proyección estratégica.

Desgraciadamente tampoco los presupuestos de Defensa para 2015 asignan partida alguna al sistema. Aunque en agosto de 2015 se dio otro importante paso, al constituirse un Programa Especial de Armamento (PEA), por lo que la gestión pasó a la Dirección General de Armamento y Material (DGAM), si bien dado que se trata de un programa aéreo su gestión es realizada por miembros del Ejército del Aire.



Detalle de cómo reposta el MRTT con la percha a un aparato dotado de sistema de receptáculo, como es este F-16 de Portugal. Foto: Airbus.

UNA BUENA PLATAFORMA Y UN PROBADO SISTEMA MILITAR

Una de las claves del sistema MRTT es la plataforma, el avión comercial Airbus A330-200 que construye la multinacional europea en Toulouse, que es un auténtico líder en su clase de aviones de fuselaje ancho, gran alcance y dos turbinas. Ese liderazgo fraguado en nada menos que 1.250 unidades construidas y vendidas a compañías de los cinco continentes ha hecho de él un clásico y, lo que es más importante, que se puedan encontrar apoyos y escalones de mantenimiento en cualquier punto del mundo. Igualmente este modelo de Airbus lo utilizan tanto *Iberia* como *Air Europa*, lo que facilitaría llegar a un acuerdo a efectos de los trabajos de mantenimiento y sostenibilidad.



es donde se realiza la transformación de los



Los diferentes servicios aéreos militares de los Estados Unidos utilizan las capacidades de los MRTT, aquí podemos ver un E/A-18G de la US Navy, en primer plano, repostando de un KC-30A de la RAAF. Foto: RAAF.

Además estamos, en el caso de la transformación a la variante MRTT, ante un producto marcadamente nacional, que da trabajo directo en nuestro país, además de generar negocio a la citada industria asentada en España, y participada, a través del SEPI, por nuestra nación. Este requisito es actualmente imprescindible para cualquier programa de Defensa; incluso en otros en los que existen sistemas tan competitivos o más que los que se fabrican en España, el peso industrial y laboral suele ser fundamental en la decisión.



El MRTT se ha convertido además en líder en su sector, y sus usuarios se han extendido por tres continentes, curiosamente fue en nuestras antípodas donde se consiguió el cliente lanzador: la *Royal Australian Air Force* (RAAF). A este contrato siguieron los de Arabia Saudita, los Emiratos Árabes Unidos, y la empresa *Air Tanker* que, a través de un contrato con el *Ministry of Defence* (MoD) británico, pone a disposición de la RAF un total de nueve de estos aparatos, con la posibilidad de que, en caso de necesidad, se puedan enviar a Brize Norton, sede del transporte de la RAF, otros cinco aparatos más, que tiene de este modelo.

La otra particularidad es que todas las naciones los han probado en acciones reales en misiones internacionales, en las operaciones que se desarrollan en Oriente Medio, amén que para los británicos es fundamental para mantener el enlace directo con su destacamento en las Islas Malvinas.

Con el aparato ya convertido en un éxito internacional, están llegando más contratos como los de Singapur (6 aparatos encargados en febrero de 2014), mientras que en junio de 2015 era Corea del Sur quien encargaba otros cuatro, a los que se sumaba el de Francia. Además otras naciones como Catar y la India han seleccionado el aparato, aunque todavía no han firmado el contrato.

AUNANDO SINERGIAS

Obviamente uno de los objetivos del Ejército del Aire a la hora de elegir cualquier sistema es poder aunar sinergias con nuestros aliados, especialmente los de la OTAN, como hará con sistemas como el citado MQ-9, lo que determinó además su elección.

En el caso del MRTT de proyección estratégica de la fuerza, se da la circunstancia de que ya lo emplea muy activamente la RAF y será el aparato que utilizará Francia, a través del denominado programa *Phénix*, que posibilitará la sustitución de la flota de Boeing C-135FR, cuyo primer aparato (por entonces designado C-135F) se entregó en el más que lejano año 1964.

La sustitución de los Boeing ya está cerrada mediante un importante pedido



Tropas del Ejército Británico suben a un MRTT, la capacidad de desplazar personal (en la versión planeada por el Ejército del Aire serían de 266 a 271 personas) de una manera rápida, es una de las capacidades claves del MRTT. Foto: Air Tanker.

de ocho MRTT, que se suman al inicial encargado en noviembre de 2014, y que según los planes de París se cerrará con una solicitud final de tres aparatos, presumiblemente en 2018, con lo que el Armée de l´Air tendrá una docena de aviones.

El Ejército del Aire quiere tres aparatos lo más similares posible a los encargados por la Direction Générale de l'Armement (DGA) francesa, que serán de la versión Neo de alcance extendido, provista de los dos sistemas de reabastecimiento: el de percha *Aerial Refuelling Boom System* (ARBS), para repostar aviones con receptáculo como son los F-15, F-16 o los nuevos F-35A; y dos pods Cobham 905E, para aparatos dotados de percha, como son nuestros *Eurofighter* y EF-18M, o la versión B, del F-35.

Al igual que los franceses, se configurarían con un total de 271 pasajeros, aunque también podría llevar otra de 266, basada en algunos asientos más amplios para personal de alto rango. Igualmente en los MRTT se pueden adaptar los módulos para misiones de *Medical Evacuation* (Medevac) que utilizan las dos Unidades Médicas Aéreas de Apoyo al Despliegue (UMAAD) de Madrid y Zaragoza, que ya se emplean en los Boeing 707 y A310. En el caso del MRTT las tres filas de atrás son abatibles, lo que facilita el anclaje de los citados módulos, mientras que el resto de los asientos se pueden desmontar muy fácilmente, de quererse ampliar la esta capacidad Medevac. Igualmente se evaluará el sistema francés denominado *Morphée* (Module de Réanimation pour Patient à Haute Élongation de l'Évacuation), mediante el que se podrían transportar hasta 10 pacientes sujetos a cuidados intensivos, y adicionalmente otros 88 pasajeros.

La búsqueda de sinergias también se está realizando con otros Aliados de la OTAN que se están agrupando para recorrer el mismo camino de la mano de la European Defence Agency (EDA). Así, tres países de la Alianza: Noruega, Países Bajos y Polonia mandaban el pasado mes de abril de 2015 una *Request for Proposal* (RfP) a Airbus DS para estudiar la posibilidad de adquirir de tres a cuatro aviones de este modelo.

Los aparatos serían destinados a la base Aérea de Eindhoven y, de ponerse en marcha el programa este año, pondrían estar a disposición de estos países a mitad de 2019. Además también operarían desde otras dos bases especialmente preparadas para su despliegue operacional en Noruega y Polonia.

El programa de la EDA se lanzó en marzo de 2012, con la participación original de 10 naciones, aunque en el momento de la verdad solo las tres naciones citadas están liderando el proceso de adquisición, lo que no descarta que se pueda sumar algún otro participante más, como sería el caso de Bélgica, que estaría interesada en comprar 600 horas de vuelo al año, lo que podría hacer elevar el número de aparatos encargados.

Igualmente de ponerse en marcha la adquisición pretendida por la EDA, la OCCAR podría abrir un programa destinado a este sistema, e igualmente a través de la NATO *Support and Procurement Agency* se podría proporcionar el marco jurídico para la compra y el mantenimiento de los MRTT en nombre de las tres naciones.



La RAF gracias a sus MRTT tiene una magnifica capacidad de proyectar a sus cazabombarderos, como a los Eurofighter que se ven en la imagen. Foto: Air Tanker.

Imagen desde la cabina de un cazabombardero de un reabastecimiento en vuelo, facilitado por un MRTT. Foto: Airbus.

En suma una serie de pasos que podrían ser muy útiles para el Ejército del Aire, que encontraría una serie de estructuras multinacionales en las que apoyarse para la puesta en marcha de su proyecto, con el consiguiente ahorro de gastos al aunar sinergias.

Entre las prioridades iniciales del Ejército del Aire en este campo, estaría la de la formación de una plantilla inicial de tripulantes, que iniciaría su andadura en cuanto se firmase el contrato.

En los escenarios contemplados, que dependen fundamentalmente de la puesta en marcha de la adquisición, se transformarían un pequeño número de pilotos, en principio tenientes experimentados y capitanes con un potencial para estar de tres a cuatro años en el destino. Dicho núcleo estaría al mando de un teniente coronel, que también se transformaría, mediante un curso que tendría una duración de unos dos meses.

Igualmente se formarían varios operadores de la ARBS, en un curso de un mes, que se podría apoyar en el simulador que tiene Airbus DS en Getafe. En todo caso el lugar dónde se realiza-



El MRTT a su vez puede ser reabastecido en el aire, en la imagen vemos a uno australiano recibiendo combustible de un C-135FR del Armée de l´Air francés. Foto: Airbus.



El MRTT se confirma como uno de los dos principales aparatos de reabastecimiento y transporte polivalente de la OTAN, y otros aliados occidentales. En la foto vemos a uno de Australia reabasteciendo un F-35. Foto: RAAF.



Uno de los Airbus DS de la Royal Saudi Air Force rodando por la Base Aérea de Getafe, los sauditas, al igual que los otros usuarios, están haciendo un amplio uso operativo del aparato, especialmente en la guerra abierta en Yemen. Foto: Julio Maíz.

rá la formación no está cerrado, aunque la cercanía del denominado *International Training Center* que tiene la citada empresa en la localidad madrileña, y donde se han formado varios de los actuales usuarios del aparato, podría ser determinante.

Igualmente se habrían contemplado diversas opciones para el vital apartado de apoyo y sostenimiento del aparato, cuyo ciclo de vida será muy largo, ya que realizando los respectivos “upgraded” podría superar los 40 años.

OPCIONES PARA DOTARSE DEL APARATO

Obviamente tanto la División de Planes del Ejército del Aire, como posteriormente los responsables del PEA han realizado múltiples contactos y han estudiado todas las posibles opciones para conseguir dotarse con el aparato.

La opción más lógica sería la de la compra directa a Airbus DS, una operación que varía bastante en base al equipamiento final, pero que estaría en torno a unos 200 millones de euros por aparato.

De todas formas, aun aprobándose este mismo año la compra, como muy pronto no se dispondría del primero de dichos MRTT hasta el año 2018 o más bien en 2019, ateniéndonos a los plazos que se han dado a Francia.

Para cubrir mientras este vacío, una de las opciones que se han estudiado es la de buscar dotarse de uno o dos aparatos mediante un *leasing*.

Repasando los actuales usuarios del MRTT la opción vendría claramente de la empresa *Air Tanker*, cuyo principal accionista es Airbus Group, que ya ha recibido una docena, pudiendo así cumplir en mayo de 2014 la puesta a disposición de la RAF de los nueve que utilizará permanentemente en la Base Aérea de RAF Brize Norton, donde también tiene sede la empresa. Los otros cinco aparatos, que en caso de necesidad el MoD podría poner a disposición de la aviación militar británica, son gestionados comercialmente por *Air Tanker*, de hecho el pasado año alquilaba uno a la compañía comercial británica *Thomas Cook*.

De poder llegar a un acuerdo entre el Ministerio de Defensa y la citada empresa, se pondría a disposición del Ejército del Aire de una manera muy rápida uno o dos MRTT incluidas sus tripulaciones, además de encargarse del mantenimiento. También *Air Tanker* podría encargarse de la formación de las tripulaciones y personal de mantenimiento del Ejército del Aire, de forma que, en caso de adquirirse posteriormente los aparatos, se habría ganado una gran experiencia en la doctrina de empleo del sistema. Sirva como ejemplo Bélgica, a la que una operación de alquiler de un simple transporte Airbus A321 sin capacidad de repostaje le cuesta en torno a 4,5 millones de euros anuales.

La decisión, tanto sea por compra directa o por la también muy costosa del leasing, no podrá demorarse mucho en el tiempo. •



,Detalle de la percha ARBS (Aerial Refuelling Boom System) que equipa alternativamente a los MRTT, un diseño de Airbus DS para reabastecer a aeronaves equipadas con receptáculo. Foto: Airbus.

XXV Seminario Internacional Cátedra «Alfredo Kindelán»

Entrenamiento aeromédico de tripulaciones aéreas: un método eficaz de mejorar la Seguridad de Vuelo

El Centro de Guerra Aérea acogió un año más el Seminario Internacional de la Cátedra Alfredo Kindelán, que se celebró, en su XXV edición, del 3 al 6 de noviembre de 2015. Los continuos avances tecnológicos en las aeronaves suponen un considerable aumento de la sobrecarga física y mental de sus tripulantes, que les obliga a una rápida adaptación a dichos cambios para no comprometer la eficacia del Arma Aérea.

Para conseguir mantener la sinergia entre tripulantes, aeronaves y entorno, la conciencia situacional (SA) y, por ende, la seguridad en vuelo, todas las Fuerzas Aéreas han hecho preceptivo que pilotos y tripulantes realicen programas de entrenamiento fisiológico o aeromédico en los que, mediante la utilización de simuladores, se les expone a las mismas condiciones físicas y situaciones, ordinarias y extraordinarias, que pueden presentarse durante el vuelo.

Se considera que más del 80% de los accidentes aéreos son debidos a error humano, pero no podemos culpar de los mismos a los tripulantes. Lo que debemos hacer es proporcionarles un entrenamiento acorde al tipo de aeronave y misiones que realizan. Las actuaciones para prevenir accidentes deben aplicarse en todos los escalones, siendo esencial las realizadas sobre el factor humano mediante la selección, su mantenimiento y el entrenamiento. Por ello, el aumento de horas de instrucción mediante nuevos programas de entrenamiento fisiológico en simuladores sintéticos de vuelo es una práctica cada día más empleada en las Fuerzas Aéreas.

El objetivo del tema de este Seminario es alcanzar unas conclusiones que permitan revisar y optimizar los procedimientos de entrenamiento aeromédico de pilotos y tripulantes aéreos, y que éstos se incluyan en la formación continuada de pilotos y tripulantes, haciendo que éstos lo vean como algo útil y necesario para ayudarles a conocer e identificar situaciones ordinarias y de emergencia que pueden presentarse, y así reaccionar adecuadamente ante ellas.

Todos en las Fuerzas Armadas somos conscientes de la importancia de incrementar la seguridad de nuestro personal, y por ello la seguridad en vuelo, en concreto, es uno de los retos que todas las Fuerzas Aéreas están empeñadas en mejorar.

Con las brillantes exposiciones de los conferenciantes invitados, y los excelentes resultados alcanzados por el Grupo de Trabajo, cuyos puntos más relevantes serán recogidos en este dossier, espero que todos tengamos una visión más clara sobre lo que debemos hacer para mejorar la seguridad de vuelo.

Para finalizar esta introducción al dossier, quiero destacar que, durante la Cátedra, hemos tenido el honor de contar con ponentes internacionales y nacionales de reconocido prestigio que, con sus presentaciones, unidas al encomiable esfuerzo realizado por los componentes del Grupo de Trabajo creado para la Cátedra, han contribuido a aumentar el conocimiento que se tiene en nuestro entorno sobre este actual y relevante tema.

Con este dossier y con el libro que, en formato electrónico, será publicado en breve plazo, esperamos incrementar y difundir el conocimiento de la importancia del entrenamiento aeromédico como un factor esencial para mejorar la seguridad de vuelo para nuestras tripulaciones aéreas.

Miguel Moreno Álvarez
General del Ejército del Aire
Director del Centro de Guerra Aérea

XXV Seminario Internacional Cátedra «Alfredo Kindelán»

Punto de vista de la USAF

CARLOS PÉREZ SALGUERO
Teniente Coronel del Ejército del Aire

La Cátedra Alfredo Kindelán fue inaugurada por Su Majestad el Rey D. Juan Carlos I el 3 de junio de 1988, por lo que este año se ha celebrado su vigésimo séptima edición, si bien el Seminario Internacional de esta edición hace el número XXV, puesto que durante los años 1991 y 1992 no se celebró.

Entre los días 03 y 06 de noviembre de 2015 tuvo lugar en las instalaciones del Centro de Guerra Aérea (CEGA), en Madrid, y en las del Centro de Instrucción de Medicina Aeroespacial (CIMA), emplazado en la Base Aérea de Torrejón, el XXV Seminario Internacional "Cátedra Alfredo Kindelán", bajo el título de "Entrenamiento aeromédico de tripulaciones aéreas: un método eficaz de mejorar la seguridad de vuelo".

El Seminario se estructura en la presentación de unas conferencias principales a cargo de prestigiosos ponentes internacionales y nacionales para difundir la postura de los diferentes países y organizaciones asistentes sobre el tema en cuestión, y en la celebración de sesiones de un Grupo de Trabajo compuesto por oficiales de Fuerzas Aéreas y organismos de países amigos y aliados, al que también asisten, en calidad de observadores, representantes de otros Ejércitos y de diversos organismos nacionales, que se constituye en un foro de estudio con la idea de consensuar unas conclusiones generales, que puedan servir de referencia para la elaboración y actualización de Doctrina Aeroespacial sobre los aspectos tratados.

La inauguración corrió a cargo de nuestro jefe de Estado Mayor, general del aire F. Javier García Arnaiz, que comenzó leyendo las palabras enviadas por Su Majestad el Rey Felipe VI, en las que, como presidente de honor de la Cátedra, transmitió a todos los presentes sus mejores deseos para que el XXV Seminario Internacional fuera todo un éxito y alcanzase los resultados esperados, con la certeza de que las conclusiones obtenidas ayudarían a lograr ese objetivo común a todas las Fuerzas Aéreas que es mantener la aptitud psico-física de las tripulaciones en beneficio de la seguridad de vuelo, para, en definitiva, incrementar la eficacia del Arma Aérea.

Además, transmitió su felicitación al Ejército del Aire, al Centro de Guerra Aérea y a todos los participantes de los diferentes países y organismos invitados, que compartirían sus conocimientos en beneficio de la difusión de la doctrina militar aeroespacial.

El JEMA continuó con las siguientes palabras:

Desde el inicio de las actividades de la Aviación a principios del pasado siglo, las Fuerzas Aéreas experimentaron las limitaciones fisiológicas y los efectos que conllevaban las operaciones en el nuevo entorno aéreo. Consecuentemente, los servicios específicos de medicina aeroespacial se desarrollaron al compás del crecimiento de las Fuerzas Aéreas. Pronto se fue consciente de que para optimizar el empleo de las aeronaves era necesario que las tripulaciones reconocieran dichos efectos y limitaciones.



El jefe de Estado Mayor, leyó en la inauguración las palabras enviadas por Su Majestad el Rey Felipe VI.



El Grupo de Trabajo, responsable de elaborar las conclusiones y recomendaciones de este Seminario.

En el caso del Ejército del Aire, los primeros servicios médicos datan de 1939, antes incluso de su creación. En 1940, sólo un año después de la creación del E.A., se crearon dos centros de investigación en aeronáutica y medicina legal y de psicotecnia de vuelo, que fueron el embrión del actual CIMA.

Tras un siglo de constante evolución en el área del entrenamiento aeromédico de tripulaciones, nuestras Fuerzas Aéreas afrontan nuevos retos (tan relevantes como aquellos encontrados por los pioneros iniciales en este campo): operación de aviones de 4ª y 5ª generación, Dispositivos de visión nocturna (NVGs), condiciones de baja visibilidad en entornos desérticos, nuevos equipos y tecnologías de entrenamiento. Estoy seguro que todos estos puntos serán tratados en profundidad por los expertos durante el Seminario.

En este contexto, quisiera enfatizar el papel crucial del personal médico. Su preparación y continua actualización son esenciales para mantener a nuestras tripulaciones en las mejores condiciones de combate posibles.

Finalizó animando a todos a participar de la forma más activa posible en las presentaciones, discusiones y sesiones de trabajo, convencido de que la Cátedra sería todo un éxito.

Los ponentes elegidos para este XXV Seminario fueron, por orden de exposición, el coronel William P. Mueller, de la USAF; el brigadier general Roberto Biselli de L 'Aeronautica Italiana; la coronel Myriam Harf, de la Fuerza Aérea alemana; el coronel (Res) Olaf Truszczynski, de la Fuerza Aérea polaca y, el general de brigada César Alonso Rodríguez, director de Sanidad del E.A. Todos ellos médicos.

El Grupo de Trabajo, responsable de elaborar las conclusiones y recomendaciones de este Seminario, estuvo liderado por el coronel médico (Res) Francisco Ríos, el teniente coronel Carlos Velasco Díaz y por la comandante Beatriz Puente Espada, ambos destinados en el CIMA y también médicos, e integrado por oficiales de 18 países y diversos organismos de la OTAN. Como observadores asistieron oficiales del Ejército de Tierra, Armada y Ejército del Aire, y de varios Órganos Conjuntos.

El tema elegido, de carácter aéreo, pero a su vez claramente conjunto, es de gran importancia para las Fuerzas Armadas porque, como ya se ha indicado en el Editorial, las Fuerzas Aéreas consideran imprescindible que sus pilotos y tripulantes realicen programas de entrenamiento fisiológico y aeromédico, que les expongan a las condiciones físicas y situaciones ordinarias y extraordinarias que puedan presentarse durante el vuelo.

Se persigue, pues, que pilotos y tripulantes aéreos vean el entrenamiento aeromédico como un aspecto imprescindible que les ayudará, no sólo a conocer e identificar aquellas situaciones ordinarias y de emergencia que pudieran presentarse, sino, y lo que es aún más importante, a reaccionar adecuadamente ante ellas.

A continuación, se detallan los aspectos principales expuestos por los diversos conferenciantes en sus presentaciones durante el Seminario.

PERSPECTIVA DE LA USAF

El coronel PhD Willian P. Mueller es director de los programas "Piloto-Médico" e "Integración Humana en los Sistemas" de la 711 Ala de Comportamiento Humano del Laboratorio de Investigación de la Fuerza Aérea y habló sobre "INTEGRACIÓN HUMANA EN LOS SISTEMAS (Human System Integration – HSI)".



El coronel de la USAF Willian P. Mueller.

Tras agradecer la oportunidad de realizar su exposición en el Seminario Internacional de la Cátedra Kindelán en representación del teniente general Mark Ediger, director de Sanidad de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos (USAF), que no pudo asistir al mismo, indicó que su objetivo era mostrar a través del HSI la perspectiva de la USAF sobre el tema del Seminario.

Recordó la reciente pérdida en acto de servicio de la tripulación de un helicóptero del 802, que recalca aún más la importancia de este tema, no sólo por lo precioso de cualquier vida humana, sino también porque el componente humano de nuestras Fuerzas Armadas es el garante de nuestro éxito como Institución. Por ello deberíamos estar seguros de que nos entrenamos para usar, operar y mantener sistemas de armas optimizados con éxito y de forma segura.

La optimización de la capacidad humana en la aviación militar es un componente crítico y decisivo para la mejora de la doctrina aérea, por lo que el tema elegido es, por tanto, una interesante oportunidad para los líderes de la medicina aeroespacial de nuestros países de contribuir al avance de la doctrina de la aviación militar, mediante el adelanto del concepto de optimización de la capacidad humana, como un método primordial para mejorar la capacidad de los sistemas de armas y la ejecución de las misiones.

¿QUÉ ES HSI?

HSI es el proceso empleado por la USAF para mejorar la capacidad de sus sistemas de armas mediante la evaluación del componente humano a través del ciclo de vida de los mismos. HSI está incluida en los primeros pasos del planeamiento de futuros programas, y es una parte importante de su proceso de generación de requerimientos, que se lleva a cabo en las fases de adquisición y sostenimiento.

Es, por supuesto, una disciplina técnica que evalúa y optimiza la integración humana a través del ciclo de vida de un sistema de armas, cuyos objetivos son:

1. Optimizar la capacidad total del sistema.
2. Reducir el coste total del sistema de armas.
3. Asegurar que los sistemas están diseñados, operados y mantenidos desde un punto de vista centrado en el componente humano.

Para cumplir estos objetivos, HSI emplea los nueve “dominios”, centrados en el componente humano que evalúan su interacción en el desarrollo y la adquisición de sus sistemas de armas, que a continuación se exponen:

1. Recursos humanos necesarios.
2. Características del personal requerido.
3. Formación de éste.
4. Reducción del impacto medio-ambiental.
5. Seguridad (disminuir el riesgo de accidentes).
6. Minimización de riesgos para la salud en el trabajo.
7. Mejora de las condiciones de trabajo y ambientales.
8. Supervivencia (protección del personal).
9. Ingeniería de factores humanos (diseño de las interacciones hombre-máquina adaptando el sistema al ser humano).

HSI considera cada uno de estos dominios para, después, evaluar su interdependencia; es decir, cómo estos dominios tienen un impacto en los demás y en la totalidad del sistema. Comprendiendo estas interdependencias podemos identificar las modificaciones que pueden hacerse para optimizar la capacidad del sistema de armas, aun cuando se encuentre limitado por consideraciones económicas o temporales.



HSI centra la visión en el ser humano para ayudar a los Directores de Programa y a los Ingenieros Jefe a alcanzar el éxito en su misión, mediante una evaluación de riesgos HSI de los puntos decisivos de decisión del Programa, que informa a los elementos de decisión acerca de los puntos clave para la reducción de riesgos relacionados con el factor humano y sobre la optimización de las capacidades del personal. Una pronta identificación de dichos factores, dentro del ciclo de vida del sistema, ayudará a reducir los costes del mismo.

Cualquier sistema de armas se compone de máquinas y seres humanos. Las máquinas suelen ser el centro de los esfuerzos de optimización en términos de tecnología o soluciones materiales.

Al mismo tiempo, el rendimiento del ser humano en la máquina debe ser optimizado también, y en la USAF emplean el término "Capacidad Humana" para describir la salud de los tripulantes aéreos en el contexto de sus misiones. Una buena HSI es una combinación entre la optimización de la capacidad humana y la eficacia de la máquina en el contexto del sistema de armas. El resultado es que un sistema diseñado con éxito es útil, manejable y atractivo para sus operadores, usuarios y personal de mantenimiento.

Para recalcar la importancia en el planeamiento y ejecución de un buen HSI, recordó lo siguiente:

Para alcanzar una sinergia entre los pilotos y sus aviones, una concienzuda HSI, un aumento del rendimiento humano y una mejora en la seguridad de vuelo, las Fuerzas Aéreas de todo el mundo han desarrollado programas de entrenamiento fisiológico para sus tripulantes. Para prevenir accidentes, deben llevarse a cabo acciones a todos los niveles del HSI, incluyendo la selección, el mantenimiento y la formación.



HSI es el proceso empleado por la USAF para mejorar la capacidad de sus sistemas de armas mediante la evaluación del componente humano.





LA IMPORTANCIA MILITAR DEL HSI

Como ejemplo de buen HSI en la USAF, destacó algunos aspectos del motor F119 para el caza F-22. Cuando dicho motor estaba siendo diseñado, hubo multitud de requerimientos orientados al factor humano, que se identificaron con el empleo de los 9 dominios del HSI.

Esos requerimientos dieron como resultado el desarrollo de un motor que solo necesita 6 herramientas para su mantenimiento, con una reducción del



40% en los elementos del mismo, y en el que la mayoría de las tareas de mantenimiento se realizan por una única persona. De esto se deriva una reducción en los costes de mantenimiento y un aumento en la operatividad, ya que el cambio total de un motor sólo lleva 2 horas y el rendimiento global del F-22 se ha mejorado.

Puso, además, como ejemplo el KC-46 que incorpora los más modernos avances en ingeniería de factores humanos en sus pantallas y controles, como la ergonomía de la cabina, y otras consideraciones respecto al entrenamiento de sus pilotos. Mediante la optimización de los dominios HSI de formación, habitabilidad, personal e ingeniería de factores humanos, el KC-46 mejora el rendimiento de sus tripulaciones y de todo el sistema.



Estas capacidades permiten contactos más rápidos, menos tiempo en el reabastecimiento y un mayor margen de seguridad en la recepción de combustible. Ofreciendo dichas capacidades, los dominios HSI de formación, seguridad y medio ambiente han contribuido a la mejora de la capacidad global del sistema de reabastecimiento de la USAF.

POLÍTICA Y EJECUCIÓN DEL HSI EN LA USAF

Para la implantación del HSI en la USAF, cuentan con tres organizaciones que trabajan de forma conjunta:

• La Oficina HSI de la Fuerza Aérea, que asegura el desarrollo de la política HSI de la Fuerza Aérea y controla su consistencia en el entramado de la ingeniería de los sistemas de armas y en los procesos de validación y evaluación de requisitos.

• La Dirección HSI del 711 Ala de Capacidad Humana, que proporciona capacidad de ejecución HSI en apoyo de su servicio médico y de los laboratorios de investigación de la Fuerza Aérea.

• La Oficina Central HSI del Centro de Gestión de Ciclo de Vida de la Fuerza Aérea, responsable del apoyo a las oficinas de programa de los sistemas de armas, que asegura que el HSI sea parte del proceso de ingeniería y gestiona la carrera profesional de los ingenieros especializados en HSI.

Como CONCLUSIONES, destacó:

• La aviación militar moderna debe optimizar la integración de sistemas a todos los niveles con los propios sistemas de armas que proporcionan capacidad de combate para la defensa de nuestros países. Si esto se hace tarde, de forma insuficiente, o no se hace, pagaremos más por la adquisición y el sostenimiento de estos sistemas, perderemos importantes capacidades de combate y sacrificaremos la seguridad de vuelo.

• La Integración Humana en los Sistemas es la mejor solución para prevenirlo, incorporando su resultado en el proceso de definición de necesidades, adquisición y sostenimiento, que para conseguirlo requerirá un esfuerzo coordinado entre el Mando, las Oficinas de Programa y los oficiales médicos, para asegurar que la experiencia profesional apropiada se emplea en unos procesos y estructuras organizativas previamente establecidas. •

XXV Seminario Internacional Cátedra «Alfredo Kindelán»

Visión europea: Italia, Alemania y Polonia

CARLOS PÉREZ SALGUERO
Teniente Coronel del Ejército del Aire

FUERZA AÉREA ITALIANA: ACTIVIDADES EN CURSO EN EL ÁREA DEL ENTRENAMIENTO FISIOLÓGICO Y PERSPECTIVA DE FUTURO

El brigadier general PhD Roberto Biselli es el jefe de la Oficina de Higiene y Medicina Preventiva de los Cuerpos Médicos de la Fuerza Aérea Italiana.

Comenzó recalcando la clara importancia del entrenamiento fisiológico (todos los procedimientos orientados a aumentar la capacidad física y psicológica del piloto, que le permitan tolerar el estrés provocado por el vuelo), afirmando que la principal limitación en las maniobras de combate aéreo no es la máquina, sino el propio ser humano.



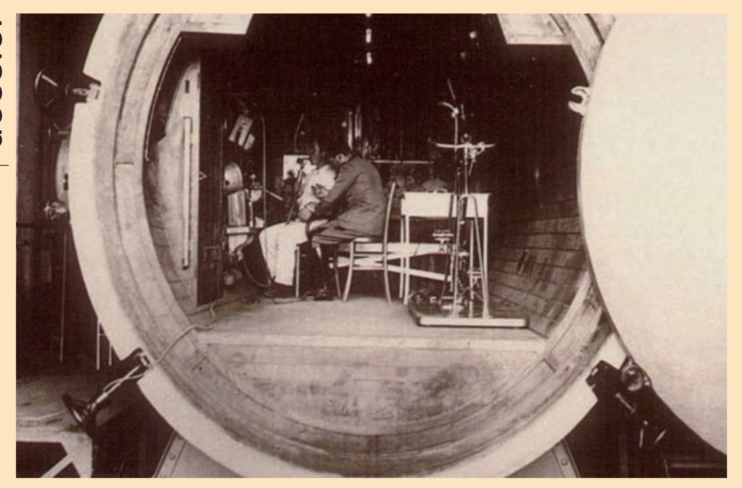
El primer centro de investigación en medicina aeronáutica de Italia se creó el 1 de julio de 1938, en Guidonia, muy cerca de Roma.

En 1986 el Centro se convirtió en el Departamento de Medicina Aeroespacial y fue trasladado a la Base Aérea de *Pratica di Mare,* cerca de Roma.

EL DEPARTAMENTO DE MEDICINA AEROESPACIAL

En la actualidad está integrado en el Centro de Ensayos de Vuelo del Mando Logístico de la Fuerza Aérea italiana, que aglutina las capacidades de investigación y experimentación en el campo de la aviación. Está estructurado en tres grupos principales (Altitud y Ambientes Extremos, Biodinámica y Factores Humanos) cuyas competencias más destacadas son:

– Entrenamiento fisiológico del personal de vuelo.



El primer centro de investigación en medicina aeronáutica de Italia se creó el 1 de julio de 1938, en Guidonia, muy cerca de Roma.

– Investigación en medicina aeroespacial.

– Contribución a la certificación de equipos y sistemas de interés médico, para su empleo en aviación.

– Aspectos médicos de la actividad espacial.

Actividades del Grupo de Altitud y Ambientes Extremos

Sus misiones principales son:

– Investigación y entrenamiento de la altitud y la hipoxia en el cuerpo humano.

– Estudio de la fisiología de ambientes extremos, en particular del ambiente espacial.

Normalmente se emplean tres protocolos de entrenamiento: tipos 1, 2 y 3.

El perfil tipo-1, para personal de vuelo y paracaidista, consiste en un ascenso hasta 25.000 pies (7.620 m), donde los entrenandos se quitan la máscara de oxígeno y realizan una serie de tareas hasta que se detectan dos o más síntomas de hipoxia, momento en el que vuelven a ponerse la máscara y recuperan el aporte de oxígeno. Tras el descenso a 18.000 pies (5.486,4 m), las luces se atenúan y los entrenados se quitan de nuevo las máscaras para comprobar los efectos en visión nocturna.

El perfil tipo-2, estándar para el curso básico para pilotos, se diferencia del anterior únicamente en las altitudes (es donde se alcanza la máxima (35.000 ft - 10.668 m).

El perfil tipo-3 consiste en una simulación de descompresión rápida con un ascenso desde 8.000 ft (2.438,4 m) a 22.000 pies (6.705,6 m) en menos de 3 segundos, en el que los entrenandos experimentan una repentina expansión de gases, ruido y niebla, que se realiza entre 5 y 20 minutos después de uno de los anteriores perfiles.

Actividades del Grupo de Biodinámica

Sus tareas incluyen investigación y entrenamiento relativo a:

– Efectos de fuertes aceleraciones mantenidas.

– Desorientación espacial.

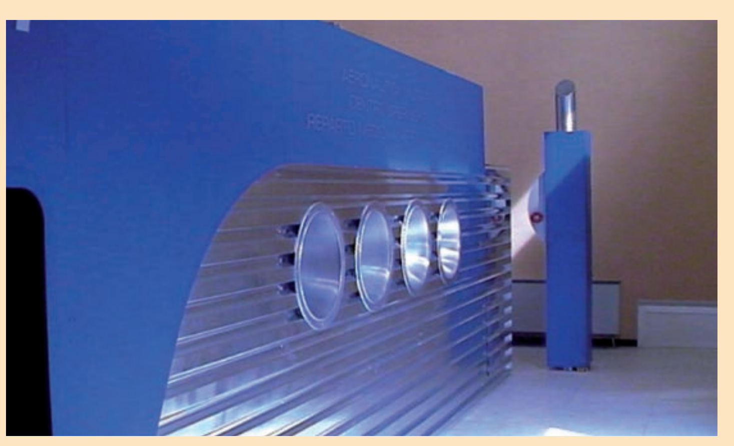
– Cinetosis.

El entrenamiento fisiológico de las tripulaciones de la Fuerza Aérea Italiana incluye un curso teórico y práctico sobre desorientación espacial, con ejercicios prácticos de las principales ilusiones visuales y vestibulares, realizados en silla giratoria y en el demostrador de desorientación espacial (uno de los principales factores que contribuyen a los accidentes aéreos en la mayor parte de las Fuerzas Aéreas) y que tiene un interés especial, ya que las críticas situaciones de vuelo de las misiones militares y las plataformas altamente maniobrables reducen la capacidad de las tripulaciones para reconocerla de forma temprana, evitarla y recuperarla.

Afirma que la desorientación espacial, un peligro extremo para la Seguridad de Vuelo, se encuentra presente en alrededor del 16% de los casos[1] (de los menos de 2,5 accidentes por cada 100.000 horas de vuelo en la Fuerza Aérea italiana durante las últimas dos décadas). Si consideramos intervalos de tiempo de 5 años, después de 2003, año en que la Fuerza Aérea Italiana comenzó sus cursos en desorientación espacial, la media de accidentes debidos a este factor han disminuido a la mitad entre 2003 y 2007, e incluso han desaparecido entre 2008 y 2012, lo que achacan a la introducción de dichos cursos.

La silla giratoria, además de para entrenamiento en desorientación espacial, se emplea en progra-

Actividades del Grupo de Altitud y Ambientes Extremos (izda, y de Biodinámica (dcha).





mas de adaptación a los males del vuelo. El programa experimental de la Fuerza Aérea Italiana dura 10 días.

Actividades del Grupo de Factores Humanos

Incluyen investigación y entrenamiento en:

– Visión nocturna y técnicas de mejora en la adaptación a la oscuridad, con equipos de visión asistida.

– Uso del simulador de vuelo.

– Estudio e investigación de los efectos de la hipoxia en las estructuras oculares.

Respecto a la primera tarea, se lleva a cabo un curso de entrenamiento en gafas de visión nocturna de acuerdo al STANAG 7147.

La segunda es el entrenamiento basado en el simulador del M346 (avión militar de entrenamiento, que ha sustituido recientemente al Aermacchi 339), cuyo principal objetivo es proporcionar a los pilotos las necesarias habilidades prácticas y la confianza en la ejecución de los procedimientos básicos del M346 y entrenarlos en el reconocimiento de la hipoxia.

La tercera tarea incluye el estudio y la investigación sobre los efectos de la hipoxia en las estructuras oculares, pues la reducción de la presión parcial de oxígeno en algunos tejidos, como la retina o las áreas corticales visuales, altera dichas funciones. La retina y las correspondientes áreas corticales, son muy susceptibles a la hipoxia, debido a su relativamente alta tasa metabólica, y se han descrito variaciones en el sistema vascular de la retina y en las capas de la misma debido a hipobarismos[2]. El estudio está actualmente en desarrollo y por el momento se han obtenido resultados significativos.

Entrenamiento Fisiológico en el Departamento de Medicina Aeroespacial

Actualmente, los cursos de entrenamiento cubren la práctica en cámara hipobárica, la desorientación espacial, entrenador en asiento eyectable y el empleo de gafas de visión nocturna. El Curso Básico lo realizan todos los aspirantes a piloto o navegante, mientras que el Inicial va dirigido a todo el personal de vuelo (pilotos y navegantes) asignados a aviones tácticos (altamente dinámicos, de ala fija o rotatoria). Finalmente, el Curso Periódico, de actualización y refresco de los anteriores, es para todo el personal de vuelo que los haya realizado, tras cinco años desde el último, y cada vez que se interrumpa la actividad de vuelo por más de tres años.



Entrenamiento Fisiológico en el Departamento de Medicina Aeroespacial.

Investigaciones y Estudios en el Departamento de Medicina Aeroespacial

En el campo de la medicina aeroespacial destacó el notable trabajo de investigación de los últimos seis años, en los que han publicado 32 artículos con soluciones innovadoras relativas al vuelo y sobre todas las disciplinas de la medicina de aviación relacionadas con el entrenamiento fisiológico: hipoxia, hipobarismos, y desorientación espacial.

Como ejemplo, citó uno de los últimos publicados sobre la aeroevacuación médica de pacientes con enfermedades altamente contagiosas, ya que durante la reciente crisis del virus Ébola en África Occidental, la Fuerza Aérea italiana realizó la evacuación de dos italianos infectados.

Habló a continuación sobre la perspectiva actual de la Fuerza Aérea italiana y sus proyectos de futuro.

Respecto al entrenamiento fisiológico e investigación, se centran en los siguientes aspectos:

Actividades del Grupo de Factores humanos, izda. e investigaciones en el Departamento de Medicina Aeroespacial, dcha.





Herramientas alternativas de entrenamiento

Las herramientas de entrenamiento alternativas, como los equipos de respiración con mezcla de oxígeno reducida, son muy útiles para evitar los efectos adversos de los hipobarismos.

Las ventajas del empleo de la cámara Hipobárica son: una simulación ideal del ambiente; la posibilidad de combinar los efectos de la hipoxia con los de los hipobarismos; y un equipo flexible para investigación y ensayos. Las desventajas: su elevado coste, la mayor complejidad de la gestión y el mantenimiento, y el mayor riesgo de sufrir efectos adversos.

Las ventajas de los equipos de respiración con mezcla de oxígeno reducida son: simulación óptima de la situación de hipoxia; evitar los efectos adversos debidos a los hipobarismos, en particular EDC; y un sistema económico y simple de gestionar si se compara con la cámara. Como desventaja, la falta de efectos de hipobarismo.



Planean introducir el uso de mezclas reducidas de oxígeno en los "cursos de refresco" y, además, pretenden combinar el empleo de los equipos de respiración con mezcla de oxígeno reducido con simuladores de vuelo avanzados, para ofrecer escenarios más realistas.

Desarrollo de un sistema de grabación embarcado del suministro de oxígeno

Su objetivo es desarrollar un aparato capaz de medir la concentración de oxígeno en la mezcla de respiración, para ser empleado con seguridad en vuelo, necesidad que deriva del uso de sistemas embarcados de generación de oxígeno (OBOGS) en los aviones de combate modernos. Estos sistemas, capaces de producir concentraciones de oxígeno entre el 40% y el 95%, se basan en el principio de absorción por oscilación de presión y concentran el oxígeno mediante la eliminación del nitrógeno del aire.

Para explicar la mayoría de los incidentes hay multitud de posibles causas fisiológicas, como hipoxia hipobárica, pérdida de conciencia por aceleraciones, hiperventilación, EDC o la existencia de materiales tóxicos en el circuito de respiración. La más probable de las disfunciones cognitivas es la hipoxia hipobárica, cuyos síntomas dependen del grado de disminución de la presión del oxígeno y de la duración de la exposición.

El nuevo equipo que están evaluando es un sistema portátil de monitorización (una caja conectada al tubo de respiración del avión, con diferentes sensores: uno de oxígeno, uno de presión que graba la altitud de cabina y otro que graba la presión diferencial en el tubo). El de oxígeno (EROS-Módulo ENVITEC) es de tipo electroquímico con un margen de 0% a 100% de oxígeno y una resolución del 1% del volumen. El sensor de la presión absoluta de la cabina (Semiconductor "Freescale") es de presión de silicona. Todos los datos se graban y se descargan tras el vuelo y se analizan con un software específico.

Desarrollo de la Medicina Espacial

Para la Fuerza Aérea italiana la medicina espacial es como un complemento natural de la medicina aeronáutica, por lo que consideran el dominio del aire-espacio como la extensión natural del ambiente aeronáutico.

Bastantes compañías comerciales están trabajando en la explotación de este dominio, que contempla altitudes entre 20 y 120 km, por encima de la burbuja aeronáutica y bajo la órbita terrestre inferior (400 km, donde vuela la ISS).

La FAA y la Autoridad de Aviación Civil italiana firmaron en 2014 un memorando de cooperación para el desarrollo del transporte comercial espacial. La Fuerza Aérea Italiana, reconociendo un posible doble uso, desarrolló una estrategia potencial para el desarrollo del vuelo suborbital y las operaciones en el dominio aeroespacial, firmando una carta de intenciones con la Autoridad de Aviación Civil Italiana, cuyos objetivos estratégicos incluyen tanto al sector del transporte o la cooperación científica, como a todas las actividades relacionadas con la exploración humana del espacio, y que abrirán nuevas oportunidades para el desarrollo científico.

Las herramientas que se emplearían en el entrenamiento de pilotos y pasajeros serían la centrífuga humana –como la del centro de entrenamiento de cosmonautas Gagarin ruso–, y las campañas de vuelo parabólico, que son la única forma de reproducir dentro de la atmósfera, durante un breve periodo de tiempo de 20-25 segundos, el efecto[3] de la micro[4] gravedad[5].

Futuros programas de entrenamiento en el campo de los Sistemas Aéreos No Tripulados

En la Fuerza Aérea italiana los sistemas aéreos no tripulados (UAS) –también llamados sistemas aéreos pilotados remotamente (RPAS)– son controlados por

un operador, piloto militar, a cargo de las operaciones del mismo en tierra y en vuelo, así como de sus sistemas de a bordo, que debe pasar las diferentes evaluaciones selectivas, de aptitud y culturales.

A este respecto, en 2013, la Mesa de Coordinación en Medicina Aeronáutica del Grupo Aéreo Europeo (EAG) propuso un entrenamiento fisiológico específico para operadores de UAS, que debería centrarse en los factores humanos y el proceso de la información, y que se tradujo en la propuesta de un *silabo para el entrenamiento médico de los operadores de sistemas aéreos no tripulados*, cuyo objetivo es estandarizar el entrenamiento mínimo en medicina aeronáutica y factores humanos para los operadores de UAS Clase-III, promoviendo la seguridad y la eficiencia de sus capacidades. El EAG acordó que los operadores de UAS recibirían, como mínimo, el entrenamiento inicial recogido en dicho sílabo[6].

Como conclusiones destacó:

– El futuro del desarrollo de nuevos programas de entrenamiento e investigación en medicina aeroespacial no puede excluir la estrecha integración entre pilotos, médicos de vuelo, ingenieros y expertos en factores humanos, teniendo en cuenta el carácter multidisciplinar de este ámbito.

– El entrenamiento fisiológico y la investigación en Medicina Aeroespacial son en la actualidad el mejor punto de encuentro entre las ramas médica y operativa, y

– No habrá futuro si el trabajo y los avances son compartidos únicamente por quienes se dedican a un mismo campo.

PERSPECTIVA DE LA FUERZA AÉREA ALEMANA

La coronel PhD Myriam Harf es comandante de la Base de Königsbrück y jefe del Centro de Entrenamiento de Medicina Aeroespacial de la Fuerza Aérea alemana nº 1, emplazado en Königsbrück, cerca de Dresden.

Su objetivo principal es apoyar a su personal en la optimización de las capacidades, pero por encima de todo tratan de mejorar la seguridad de vuelo y facilitar el apoyo a las misiones, y para ello llevan a cabo las siguientes actividades:

• Cursos de entrenamiento en psicología de la aviación orientados a la misión.

• Investigación científica en psicología de la aviación.

• Impartición de cursos a personal extranjero (AUT, CHE, GRC, ISR, ITA, ESP, SWEA).

• Cooperación con universidades, colegios, instituciones civiles y agencias militares, tanto en Alemania como en el extranjero.

• Exámenes en el marco del desarrollo, comprobación y empleo del material y equipo de defensa.

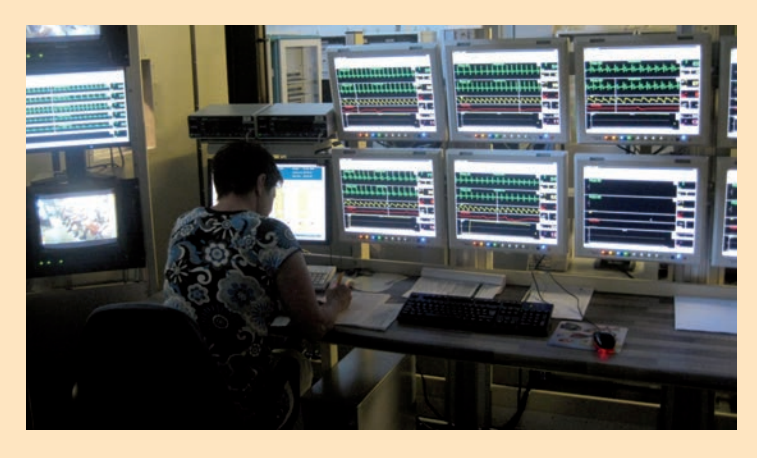
• Relaciones públicas y captación.



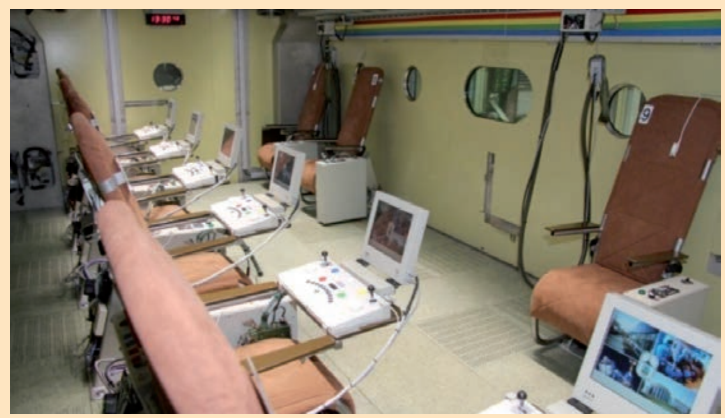
La coronel PhD Myriam Harf.

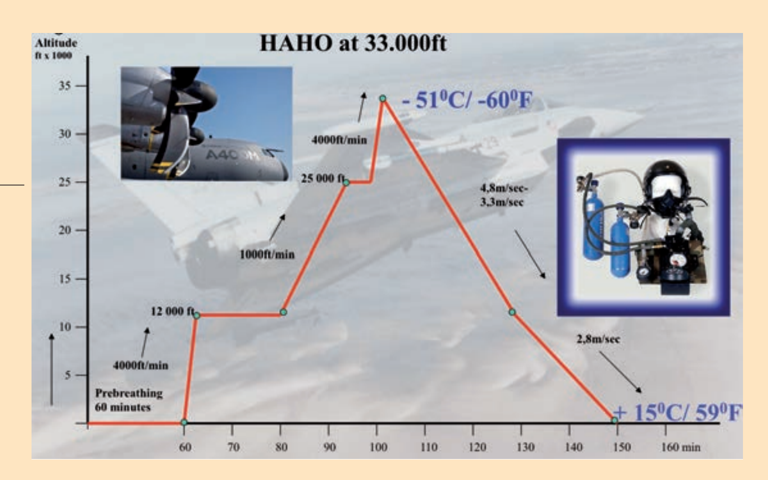
Se muestran los principales cursos que realizan, con la salvedad de que pueden realizar cursos adicionales a petición adaptados a las necesidades del cliente. La media de alumnos por año es de unos 1.800.

Respecto a las capacidades empezó hablando sobre la cámara hipobárica, que presenta la ventaja de una posible combinación de entrenamiento hipobárico y de hipoxia. Su planta principal está dividida en dos estancias, de las que la más grande es utilizada fundamentalmente en el entrenamiento regular, mientras que la otra está diseñada específicamente para demostraciones de descompresión,

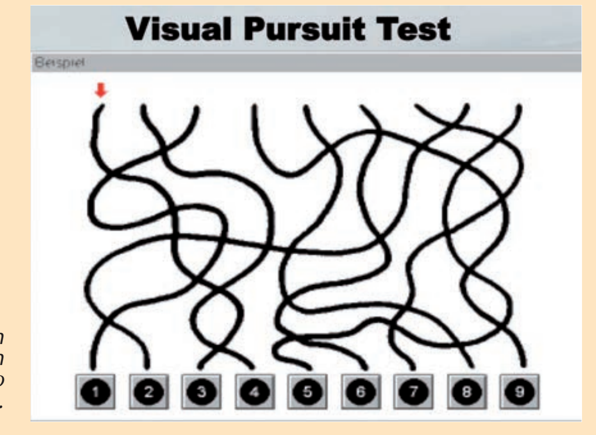


Panel principal del Sistema de monitorización médica.





HAHO at 33.000ft.



Orientación visual en entorno complejos.

que, por normativa, han limitado actualmente a 25.000 ft.

En las imágenes del panel principal del sistema de monitorización médica se observa que se controla individualmente a cada alumno, así como al médico que está dentro de la cámara para acompañar, guiar y asistir al alumno y que, en caso de incidentes (mareos, náuseas, arritmias o síncopes, que se dan regularmente pero en contadas ocasiones), puede empezar el tratamiento de emergencia.

Por ello, además del médico dentro de la cámara, se cuenta con un médico de urgencias y un oficial en fisiología aérea. También hay un equipo de emergencias en alerta durante el horario de funcionamiento del Centro y se cuenta con conexión a los servicios civiles de emergencias para casos más serios.

Determination Test

Observar y presionar en su panel tan rápido como sea posible.

Su Centro ha incluido en los sílabos de los cursos todos los requisitos indicados en el STANAG 3114, certificado además por el programa de reconocimiento de la USAF. Los intervalos de continuación del entrenamiento son actualmente de cuatro años, si bien a petición ese plazo puede ampliarse.

La descompresión rápida se efectúa desde 5,400ft a 18,000 ft y las tripulaciones sólo lo llevan a cabo una vez durante el entrenamiento básico. La cámara de descompresión rápida es capaz de enfriar hasta -50º.

En la imagen HAHO at 33.000ft de la izquierda puede observarse el perfil de cámara que emplean para entrenar a los alumnos en el empleo de sus equipos de oxígeno en operaciones HAHO (high altitude high opening). Necesitan hasta una hora para llegar a su destino final. Puede apreciarse la enorme diferencia de temperatura: -51º a +15º

Además de los test de color y visión nocturna, exponen a los alumnos a pruebas mentales, supervisadas por el equipo psicológico del Centro, como estas dos:

Aquí el alumno debe seguir las líneas y encontrar el final lo más rápido posible, para así medir su orientación visual en entornos complejos. Es un test de alta fiabilidad.

El siguiente test es un instrumento de medición especialmente preciso que se aplica para validar la tolerancia al estrés reactivo.

Deben observar los colores que aparecen en la pantalla y presionar en su panel el mismo color tan rápido como les sea posible.

Como conclusiones de esta primera parte, destacó que:

• No hay ningún aparato disponible para que, mientras se vuela una misión simulada, se permita a las tripulaciones experimentar la totalidad de efectos psicológicos que podrían encontrarse.

• La cámara de entrenamiento hipobárico proporciona la más exacta simulación del entorno a elevadas altitudes y obtiene los efectos deseados en el desarrollo del entrenamiento.

• Los beneficios del entrenamiento en hipoxia e hipobaria superan los riesgos que podrían surgir durante su desarrollo.

A continuación, explicó su segundo equipo principal, la centrifugadora humana, donde se entrenan maniobras anti-G y los alumnos aprenden a soportar la presión y a respirar. El empleo de la centrifugadora como DFS (Simulador de Vuelo Dinámico) es parte del curso de entrenamiento en altos Gs de Königsbrück.

Allí los pilotos ejecutan maniobras básicas de combate operacional y perfiles de entrenamiento interactivos, como parte de un programa de entrenamiento G-LOC (G-causa de pérdida de consciencia).

Los requisitos recomendados para entrenamiento de tripulaciones en entorno mantenido de altos Gs[7] están recogidos en el STANAG 3827.

La efectividad de este entrenamiento reside en que:

• Se familiarizan con el equipo anti-G
• Se incrementa la tolerancia activa los Gs
• Aprenden y optimizan el AGSM
• Se incrementa la efectividad AGSM con menor fatiga, y
• Se familiarizan con el programa G-LOC: rápidos inicios de Gs, altos Gs sostenidos, equipo personal antiGs …

Objetivos del entrenamiento interactivo en centrifugadora:

• Entrenamiento operacional en G-onset.
• Fenómeno operacional push-pull (tira y afloja)
• G-LOC SA (Situational Awareness)
• Integración de AGSM en carga de pago operacional
• Tiempo de AGSM[8]
• Realización de Gs y fatiga.

ENTRENAMIENTO ACTUAL DE PILOTOS DE CAZA EN AERONAVES DE ALTAS PRESTACIONES

Un instructor (también piloto de caza) en la sala de control está a cargo de una aeronave objetivo, que está monitorizada en el sistema visual.

Durante sus 15 minutos en el simulador, el alumno debe perseguir el objetivo ejecutando maniobras simuladas de combate aéreo -SACM (Simulated Air Combat Manouvre)- de hasta 9 Gs+, practicando así las técnicas de tolerancia a los mismos.

En la secuencia de imágenes inferior se observa el estrés y esfuerzo físico de un piloto en la centrifugadora expuesto a 9 G+. Todos ellos están monitorizados con un electrocardiograma.

Otro método empleado para aumentar la tolerancia a los Gs es la aplicación del PPBG (Positive Pressure Breathing for G), que consiste en el empleo de presión mediante un regulador de respiración.

El AEA (Aircrew Equipment Assembly) incluye un contador de presión en el mono para mantener la presión torácica y un dispositivo en el casco para ayudar a mantener la mascarilla de oxígeno sujeta a la cara del piloto durante el PPBG.



Durante sus 15 minutos en el simulador, el alumno debe perseguir el objetivo ejecutando maniobras simuladas de combate aéreo.

La combinación del PPBG (que alarga la resistencia reduciendo la necesidad del esfuerzo voluntario) y del FCAGT (dispositivo que cubre las piernas del piloto con una cámara de aire continua para mantener la presurización) permite a la mayoría de los pilotos mantener visión clara a 9 G+ con poca o ninguna tensión.

Como resultados de sus experiencias en el entrenamiento interactivo, destacó:

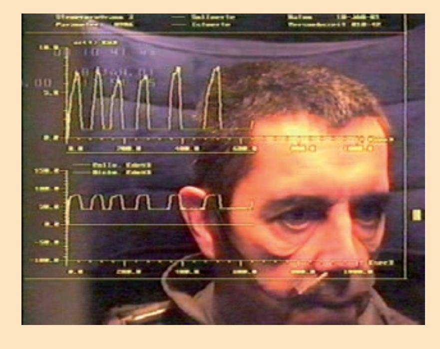
• El entrenamiento en el DFS (Simulador Dinámico de Vuelo) obtiene una experiencia de vuelo más real y ayuda al piloto a mejorar su entrenamiento en la centrifugadora.
• Los alumnos se familiarizan con rápidas subidas de Gs, con altos Gs mantenidos y con sus nuevos equipos de protección personal en un ambiente real y seguro.
• Tras la consecución de los requisitos exigidos en el STANAG 3827 (9 G+ durante 15 seg., aumento de Gs en un ratio de 6Gs/seg.), se persigue ahora obtener un modelo de guía libre de vuelo para que los pilotos puedan operar como en un escenario aéreo de combate.

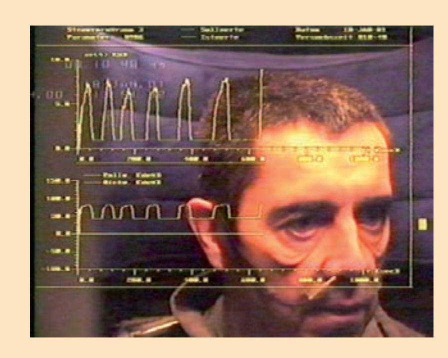
Para finalizar, recalcó las siguientes conclusiones:

• La Cámara hipobárica es un excelente dispositivo de entrenamiento aeromédico.
• Su entrenamiento ha demostrado ser seguro desde el punto de vista médico.
• Su equipación anti-G proporciona una completa cobertura, y
• El PPBG (Positive Pressure Breathing for G) ha demostrado ser muy efectivo.

Estrés y esfuerzo físico de un piloto en la centrifugadora expuesto a 9 G+.









Coronel Olaf Truszczynski, del Instituto Militar de Medicina Aeroespacial de Polonia.

PERSPECTIVA DE LA FUERZA AÉREA POLACA

La conferencia fue impartida por el Coronel PhD (R) Olaf Truszczynski, que actualmente trabaja como Jefe de Departamento del Centro de Entrenamiento del Instituto Militar de Medicina Aeroespacial de Polonia.

La tituló: "CENTRÍFUGA PARA ENTRENAMIENTO DE PERSONAL

(Posibilidades de entrenamiento Gravitacional y NVG)."

El Instituto Militar de Medicina Aeronáutica (MIAM) de Varsovia es un Centro de Entrenamiento y de Investigación y Desarrollo (I+D), cuya tarea principal consiste en proporcionar apoyo para el cumplimiento seguro y eficaz de las labores de vuelo, tanto para el personal militar como civil.

El Instituto es el único centro de Polonia y uno de los pocos similares en Europa tan profundamente especializados en el entrenamiento en medicina aeronáutica para personal de vuelo. Para ello, el MIAM emplea equipos de especialistas altamente cualificados entrenados, tanto en Polonia como en los mejores centros de medicina aeronáutica a nivel mundial (i.e. Centro de Medicina de la RAF, Kings College, o Escuela de Medicina Aeronáutica de la USAF), que están plenamente cualificados para dirigir actividades de alto nivel didáctico y de entrenamiento para pilotos y tripulaciones, y que satisfacen los requisitos actuales de aviación.

El MIAM es un Centro bien conocido y altamente valorado en la comunidad internacional de aviación, que mantiene amplios contactos a nivel internacional y está involucrado en programas científicos globales en las áreas de medicina aeronáutica y psicología de la aviación. Además, posee el único equipo en Europa de medición para entrenamiento e investigación médica aeronáutica avanzada.

PRINCIPALES TAREAS DEL MIAM

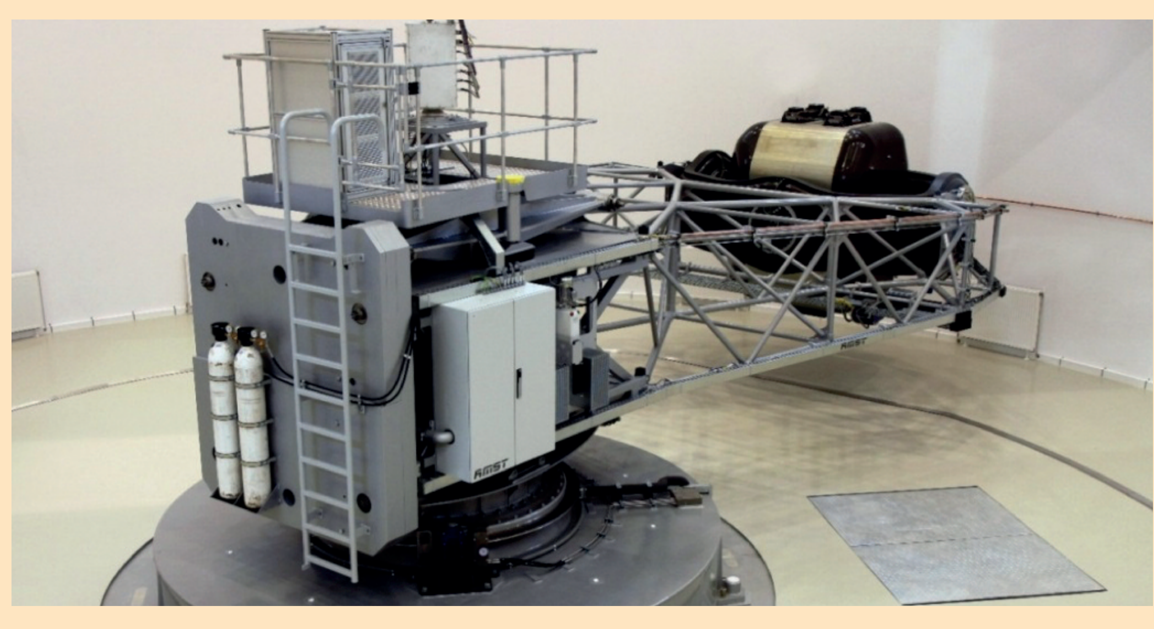
Establecen perfiles de entrenamiento en medicina de aviación (helicópteros y aviones de ala fija, incluyendo cazas) para pilotos y alumnos, cuyo entrenamiento se lleva a cabo siguiendo programas originales, que cumplen totalmente con los requerimientos de los STANAG 3114, 3728, 7056 y 7147.

• Este entrenamiento ha sido galardonado con el certificado de reconocimiento del director de Sanidad de la USAF.

• El entrenamiento se ejecuta en los niveles básico, de refresco y suplementario. El sílabo del mismo consiste en:

• Instrucción teórica básica en Psicología, y familiarización con medicina aeronáutica y psicología de la aviación.

• Entrenamiento ráctico en: centrífuga; desorientación espacial; hipoxia en altitud; descompresión rápida; respiración a presión positiva; salidas de emergencia en sillas eyectables y gafas de visión nocturna.



La centrífuga es también un simulador de vuelo que ofrece enormes posibilidades para empleo de carácter operacional, de entrenamiento o de diagnosis.

ENTRENAMIENTO EN CENTRÍFUGA

La centrífuga es también un simulador de vuelo que ofrece enormes posibilidades para empleo de carácter operacional, de entrenamiento o de diagnosis. La góndola de la centrífuga está ensamblada a un brazo de 8 metros de longitud que permite alcanzar aceleraciones en el eje Z de -3G a 16G, con una aceleración máxima de 14,5 G/s. Una suspensión giroscópica adicional de la góndola permite alcanzar aceleraciones en los ejes X e Y de ± 10G y ± 6G, respectivamente.

El simulador se dedica al entrenamiento y evaluación de los aspirantes a piloto y de los pilotos de aviones de gran maniobrabilidad (deportivos, acrobáticos y de combate), así como a pruebas técnicas experimentales.

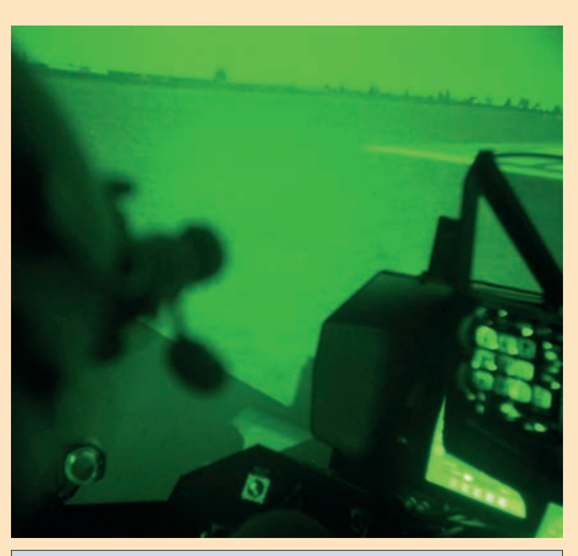
Los elementos intercambiables de la góndola permiten la proyección funcional de las cabinas de los principales aviones multi-propósito de la Fuerza Aérea polaca (F-16 bloque 52 y MiG-29).

El empleo de la centrífuga humana para la diagnosis permite la evaluación de la condición física de los pilotos en ambientes con carga gravitacional real. Estos parámetros de alta operatividad permiten dirigir las investigaciones médicas hacia la protección de los pilotos contra las grandes aceleraciones. La centrífuga tiene además un enorme potencial para los ensayos psicológicos encaminados a entender y analizar el comportamiento de los pilotos sometidos a las aceleraciones.

El Simulador de Vuelo Dinámico es una de las funciones primordiales de la centrífuga humana, que ofrece multitud de oportunidades para el entrenamiento operativo. Permite realizar entrenamientos intensivos de pilotos con maniobras anti-G y familiarización con los efectos de la actividad bajo fuertes aceleraciones. La centrífuga constituye, incluso, una alternativa segura para aumentar la conciencia de las tripulaciones ante efectos de las aceleraciones, tales como la pérdida de conciencia o la desorientación espacial. El entrenamiento gravitacional permite recuperar y/o mantener una óptima tolerancia a las aceleraciones.

CAPACIDAD DE ENTRENAMIENTO

- Actividades previas al vuelo.
- Vuelos instrumentales y de navegación (VOR, VOR/DME, TACAN, NDB, procedimientos radio, mantenimiento de equipos de comunicación, procedimientos para vuelos nocturnos, aproximaciones con control terrestre, ILS, vuelos en formación en condiciones de visibilidad reducida).
- Recuperación de situaciones anormales de vuelo.
- Situaciones de emergencia (fuego en el motor, fallo del sistema de control).
- Empleo de gafas de visión nocturna.
- Entrenamiento en desorientación espacial.



POSIBILIDADES DE ENTRENAMIENTO

Entrenamiento Gravitacional Básico
- Entrenamiento AGSM.
- Ajuste y empleo del traje anti-G.
- Tandas de centrífuga: Totalmente acordes a los STANAG s 3827 y 3114.

Entrenamiento Gravitacional Avanzado
- Refrescos AGSM.
- Control de trajes anti-G.
- Tandas de centrífuga: Más allá de los STANAG s 3827 y 3114.

Entrenamiento Básico de Vuelo
- Refresco de procedimientos.
- Maniobras básicas de combate.

Entrenamiento Intermedio de Vuelo
- Refresco de procedimientos.
- Maniobras básicas de combate.
- Vuelo en formación.
- Ataque a objetivos terrestres.

Entrenamiento Avanzado de Vuelo
- Ataques en formación a objetivos terrestres y aéreos.
- Maniobras avanzadas de combate.
- Fuerzas generadas por ordenador e instructor.

Entrenamiento con Gafas de Visión Nocturna
- Refresco de procedimientos.
- Vuelo nocturno en formación.
- Reconocimiento de objetivos.
- Técnicas de relajación muscular del cuello.

Otras posibles tareas a realizar
- Selección y evaluación de la tolerancia a las aceleraciones de los tripulantes aéreos.
- Entrenamiento en altas aceleraciones para reconocer los síntomas individuales y los límites de tolerancia particulares.
- Formación y práctica de medidas efectivas anti-G (métodos de respiración, maniobras de tensión muscular) y de empleo óptimo del equipo de protección anti-G.
- Mejora de la tolerancia a las altas aceleraciones de los tripulantes y aumento del conocimiento en este ámbito.
- Entrenamiento estandarizado en altas aceleraciones para aviones de altas características, mediante el empleo de perfiles pre-programados (STANAG 3827).
- Certificación anual y entrenamientos de refresco de tripulaciones experimentadas.
- Investigación psicológica y específica de problemáticas en medicina aeroespacial.
- Ensayos con equipos y de aspectos ergonómicos del vuelo con altas aceleraciones.





Cabinas genéricas del MiG-29 (arriba) y del F-16 (abajo).

EQUIPO EMPLEADO EN EL ENTRENAMIENTO

• Sistemas de respiración compatibles con los estándares rusos y americanos. Posibilidad de empleo de mezclas de aire y oxígeno, u otros gases.

• Sistemas anti-G compatibles con los estándares rusos y americanos (máscara, chaleco y zahón).

• Equipos de monitorización médica (ECG, respiración, presión sanguínea, saturación en sangre, flujo de sangre en el lóbulo de la oreja, temperatura corporal, electromiografía, electrooculografía, presión en los pedales, resistencia galvánica de la piel).

SIMULADOR DE VUELO DINÁMICO

La centrífuga de entrenamiento de altas características, equipada con un avanzado sistema de movimiento, es capaz de realizar operaciones dinámicas y de generar simulaciones realísticas de ambientes naturales de altas aceleraciones, como ocurre en el vuelo real.

El simulador de vuelo dinámico de la centrífuga es capaz de ofrecer una carga de trabajo real y de simular el estrés de la misión en diferentes tipos de entrenamiento:

• Entrenamiento de concienciación en las aceleraciones en configuración de avión simulado.

• Seguimiento de objetivos.

• Simulación de maniobras típicas de combate y antimisil.

• Ejecución de tareas tácticas en ambiente de altas aceleraciones.

SISTEMA DE MONITORIZACIÓN MÉDICA

Basado en tecnología de transmisión PCM digital mediante el empleo de sensores y amplificadores de última generación. Posibilidad de grabación y medición de parámetros biométricos típicos:

ECG
• Ritmo cardíaco
• Presión sanguínea
• Volumen respiratorio

ENG
• Pulso Auricular
• Saturación de oxígeno

EMG
• Temperatura corporal
• Frecuencia respiratoria.

NOTAS

[1]Lucertini M. A twenty year analysis of spatial disorientation in the Italian Air Force – A way forward. It J Aerospace Med 2013; 9:15-29

[2]Vecchi D, Morgagni F, Guadagno AG, Lucertini M. Visual function at altitude under night vision assisted conditions. Aviat Space Environ Med 2014; 85:60-5

[3]FAA Humans space flight requirements for crew and space flight participants. Final Rule, 14 CFR Title 14, Chapter III, Subchapter C, Part 460, 2006

[4]Guidance for Medical Screening of Commercial Aerospace Passengers. Federal Aviation Administration, Office of Aerospace Medicine, Washington, D.C. 2006. Technical Report No. DOT-FAA-AM-06-1

[5]Flight Crew Medical Standards and Spaceflight Participant Medical Acceptance Guidelines for Commercial Space Flight. Centre of Excellence for Commercial Space Transportation, June 30, 2012.

[6]Factores humanos en las operaciones con UAS; SA; Toma de decisiones; Carga de trabajo y atención y limitación de la misma; Errores procedimentales; Privación sensorial y Gestión de recursos en cabina.

[7]Se define como altos Gs sostenidos a una fuerza G igual o mayor que 7Gs positivos durante 15 segundos. High sustained G is defined as a G-Force equal to or greater than +7Gz for 15 seconds. El porcentaje de inicio elevado es de al menos 3G/seg.

[8]Anti-G Straining Maneuver.

Estas lesiones parecen una complicación de la exposición a muy bajas presiones en las que se produciría una microembolización de las pequeñas arteriolas cerebrales. Las fuentes de microémbolos son principalmente las burbujas de nitrógeno surgidas por la enfermedad descompresiva, trombos formados por plaquetas y micropartículas que actuarían por un mecanismo trombótico-inflamatorio.

XXV Seminario Internacional Cátedra «Alfredo Kindelán»

dossier

Perspectiva del Ejército del Aire

CARLOS PÉREZ SALGUERO
Teniente Coronel del Ejército del Aire



El general de brigada médico, César Alonso Rodríguez, director de Sanidad del E.A., indicó que el objetivo de su disertación era abarcar las perspectivas del Ejército del Aire sobre el entrenamiento aeromédico para lo que recordó que la Dirección de Sanidad tiene hoy como objetivos fundamentales en este campo:

– Mejorar la eficiencia del Arma Aérea a través del aumento del rendimiento del factor humano (Human Performance Enhancement).

– Aumentar la seguridad de vuelo mediante la protección de las tripulaciones y su entrenamiento.

Los accidentes aéreos, en aproximadamente un 80% de los casos registrados, son debidos a errores humanos achacables a una cadena de deficiencias adicionales, como se simboliza en el gráfico de la página siguiente.

Como acciones a tomar para reducir ese elevado índice, podrían considerarse las siguientes:

• Mejora de los procedimientos de selección de candidatos en los diferentes niveles de entrenamiento.

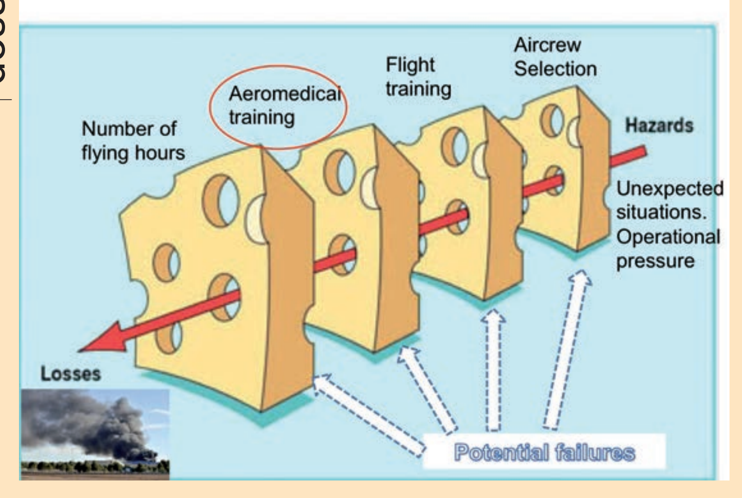
• Incremento del número de horas de vuelo, con un entrenamiento de vuelo real y de alta calidad en simuladores.

• Entrenamiento aeromédico en simuladores.

Las carencias en calidad y cantidad en los entrenamientos de vuelo y aeromédico no pueden paliarse sólo aumentando el número de horas de vuelo, sino que, mediante el entrenamiento aeromédico, debemos exponer a los tripulantes aéreos a diferentes situaciones ambientales que pueden surgir en vuelo con las cuales no estén familiarizados,



El general de brigada médico, César Alonso Rodríguez, director de Sanidad del E.A.



Los accidentes aéreos, en aproximadamente un 80% de los casos registrados, son debidos a errores humanos.

para enseñarles a identificarlas y a reaccionar rápidamente ante ellas. Para lograrlo se usan simuladores estáticos y dinámicos, que reducen las diferencias entre vuelo real y el simulador, logrando así el aumento del rendimiento personal de los tripulantes.

Las misiones de aviación militar suponen un reto a la fisiología humana. Por la naturaleza de las mismas y el tipo de aviones militares, sus tripulaciones están expuestas a diversas amenazas entre las que podemos citar:

- Hipoxia
- Enfermedad descompresiva
- Desorientación espacial
- Pérdida de conciencia situacional
- Fatiga
- Estrés térmico
- Ruido y vibraciones
- Alto nivel de Fuerzas G (pilotos de caza)

Por ello, se procura que pilotos y tripulaciones entrenen estas situaciones para desarrollar las habilidades necesarias para hacer frente a dichas amenazas.

La hipoxia (caída brusca de la presión de oxígeno en los pulmones) es peligrosa porque empeora las capacidades cognitivas y físicas, en ocasiones de forma inadvertida, sin tiempo para que se produzca una adaptación fisiológica que pueda compensarla.

Para entrenar a las tripulaciones en altitud se reproducen los niveles reducidos de presión barométrica y de oxígeno, entrenando en la cámara de baja presión.

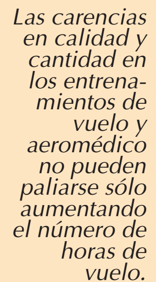
Entre los objetivos del entrenamiento en cámaras hipobáricas está la exposición de las tripulaciones a bajas presiones barométricas, que actualmente se realiza sin avisar al tripulante en qué momento va a experimentarla.

Recientes estudios demuestran que personas expuestas a presiones hipobáricas de forma mantenida tienen un mayor riesgo de desarrollar hiperdensidades[1] en la sustancia blanca cerebral.

La desorientación espacial consiste en una sensación errónea de la magnitud o dirección de los parámetros de control y comportamiento del avión (performance) en vuelo, que se debe a la falta de adaptación de los sistemas sensoriales, visuales y vestibulares en el medio aéreo, y que puede ser precipitada por factores tales como la saturación de tareas, fatiga o distracciones que pueden conducir a la pérdida de control de la aeronave. Es responsable de aproximadamente el 20% de los accidentes que suceden de día, del 40% de los accidentes que suceden de noche, e incluso de más del 50% de estos últimos cuando el piloto lleva gafas de visión nocturna (GVN).

Las aceleraciones generadas en las maniobras de los aviones de combate producen cambios hemodinámicos importantes, desplazando la sangre del cerebro hacia el tórax (+Gz) y recorriendo en sentido inverso en el curso de otras maniobras (-Gz). Las

[1] Estas lesiones parecen una complicación de la exposición a muy bajas presiones en las que se produciría una microembolización de las pequeñas arteriolas cerebrales. Las fuentes de microémbolos son principalmente las burbujas de nitrógeno surgidas por la enfermedad descompresiva, trombos formados por plaquetas y micropartículas que actuarían por un mecanismo trombótico-inflamatorio.


Las carencias en calidad y cantidad en los entrenamientos de vuelo y aeromédico no pueden paliarse sólo aumentando el número de horas de vuelo.



fuerzas +Gz pueden inducir pérdida de conocimiento, a pesar de los avanzados sistemas de protección de soporte de vida que llevan los pilotos.

En este sentido, la capacidad de los aviones de combate de 4ª generación de generar de forma rápida altos niveles de G, y posteriormente mantenerlos, es mucho mayor, pues pueden describir maniobras con radios de giro significativamente menores que los aviones de segunda o tercera generación y, por tanto, se debe proporcionar a nuestros pilotos el entrenamiento aeromédico adecuado a este nivel de aceleraciones.

El entrenamiento en altas G se basa en exposición de los pilotos a las mismas en centrífugas humanas para prevenir la aparición de pérdida de conocimiento por altas G, contribuyendo así a reducir el número de horas de entrenamiento en vuelo real y el desgaste del avión para prolongar su vida útil. En la cuarta, la centrífuga situada en Königsbrük, es donde actualmente se entrenan nuestros pilotos.

EL FUTURO

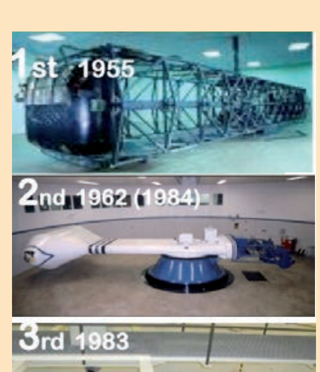
Hay todavía cuestiones pendientes de resolver en referencia al entrenamiento aeromédico en altas aceleraciones, como si ¿Es suficiente entrenarse en centrifuga una vez en la vida?, o bien ¿hacerlo cada tres años, como se hace con los pilotos de combate?

Respecto al entrenamiento en altitud-hipoxia, durante los próximos años se debería:

• Reducir los niveles de altitud en el interior de la cámara de baja presión para prevenir la aparición de hiperdensidades de la sustancia blanca cerebral.

• Utilizar sistemas combinados de altitud y depleción de oxigeno (CADO), que suponen una menor exposición a niveles bajos de presión.

• Realizar entrenamientos para respirar aire con baja concentración de oxígeno en ambiente normobárico, así como para conocer el deterioro de la visión cromática tras permanencia a 15.000 pies.







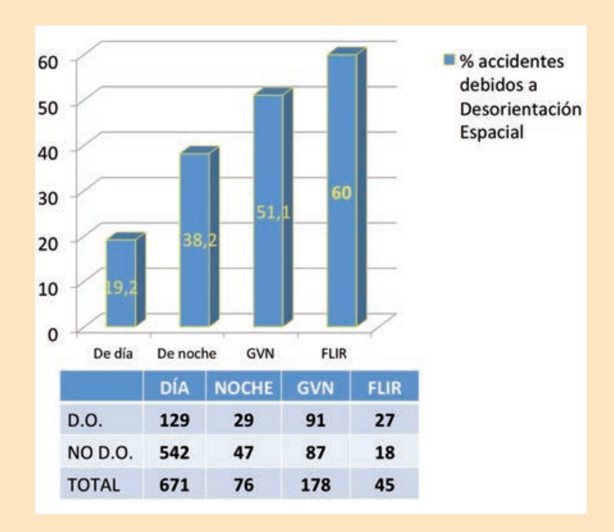
• Incorporar el sistema de hipoxia normobárica a los simuladores de desorientación espacial, permitiendo valorar los efectos de la hipoxia en misiones de vuelo simuladas.

Como conclusiones, destacó:

En materia de desorientación espacial, se puede decir que:

• Se están haciendo importantes esfuerzos para mejorar las referencias visuales, haciendo que la percepción del movimiento de los simuladores por parte del piloto reproduzca de forma fidedigna la experimentada en vuelo real.

• Se está instruyendo para hacer



	DÍA	NOCHE	GVN	FLIR
D.O.	129	29	91	27
NO D.O.	542	47	87	18
TOTAL	671	76	178	45

que los fenómenos de desorientación espacial tipo 1, no reconocidos por quien la sufre, se conviertan en tipo 2.

• Se pretende entrenar en fenómenos de desorientación espacial durante diferentes misiones.

• Se está incorporando entrenamiento con visión nocturna en los simuladores de orientación espacial y, adicionalmente, la posibilidad de respirar aire con bajas concentraciones de oxígeno.

Respecto al entrenamiento en altas aceleraciones:

• Se pretende que las actuales centrífugas sean simuladores de vuelo dinámicos en los que se puedan generar perfiles de vuelo específicos de cada tipo de avión.

• Se quiere proporcionar en el curso del entrenamiento escenarios reales de combate aire-aire o aire-suelo e individualizar el entrenamiento.

• Se pretende que el entrenamiento en centrífuga se realice cada vez que un piloto sea destinado a un Ala de caza y ataque, cuando no haya volado aviones de esas características durante los dos años previos. Además, se recomienda adelantar el entrenamiento en centrífuga humana, por si el resultado del mismo hiciera aconsejable destinar a alguno de esos alumnos a transporte o helicópteros.

El entrenamiento aeromédico debe incorporar también a pilotos y tripulantes aéreos con experiencia de vuelo en diferentes tipos de aeronaves, para adaptar los perfiles del entrenamiento aeromédico a las necesidades operacionales de cada Unidad.

Por último, resaltó la necesidad de promover la investigación en medicina aeroespacial, especialmente en fisiología de la altitud y de las aceleraciones.

CLAUSURA

El JEMAD durante su alocución.



El XXV Seminario Internacional de la Cátedra Alfredo Kindelán se clausuró el 6 de noviembre de 2015 en las instalaciones del CIMA (Base Aérea de Torrejón, Madrid).

El almirante general Fernando Garcia Sánchez, jefe de Estado Mayor de la Defensa, dirigió a los asistentes las siguientes palabras:

La vigésimo quinta edición del Seminario Internacional Alfredo Kindelán ha tratado y conseguido de forma notable poner de relieve la, cada vez más acuciante, necesidad y gran importancia del entrenamiento aeromédico como el método más eficaz para mejorar la seguridad en vuelo.

Quiero dar las gracias al jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire español - general Francisco Javier García Arnáiz - por tan acertada iniciativa, así como al Centro de Guerra Aérea y al CIMA por la excelente organización de este evento.

Con respecto al tema en sí, ofreció las siguientes reflexiones:

1. *"Considero muy importante que antes de que se inicie la formación de nuestros pilotos, se lleve a cabo el correspondiente entrenamiento en cámara de baja presión. Es necesario que en entrenamientos periódicos continúe contemplándose la posibilidad de la utilización de otros recursos, como entrenamiento en hipoxia normobárica o el uso de técnicas combinadas de mezcla de gases y exposición hipobárica por debajo de 10.000 pies (CADO). Es más, en determinados colectivos (pilotos de caza, paracaidistas), se mantiene la posibilidad de entrenamientos específicos para estos colectivos.*

2. *No hay dudas sobre la necesidad de entrenamiento, tanto en desorientación sspacial como en visión nocturna, si bien el futuro parece que pasará por la integración de sistemas en un solo recurso, que ha de ser realista y eficiente.*

3. *Por último, recordar que la exposición a altas aceleraciones exige un entrenamiento específico, que hasta la fecha comparten prácticamente la totalidad de usuarios de aeronaves de altas prestaciones. Se plantea, por tanto, la necesidad de realización de estudios a largo plazo para valorar las implicaciones fisiopatológicas que supondrá dicha exposición durante la vida operacional del piloto".*

Para finalizar, recordó a los asistentes la fortuna que tuvieron de haber podido contar en el Seminario con la presencia de los mejores expertos en este tema tan importante, por lo que les instó a aplicar todo ese conocimiento a su trabajo diario, encomendándoles que recordaran que, si bien las conferencias del seminario habían finalizado, el desafío asociado a ellas apenas había comenzado. •

XXV Seminario Internacional Cátedra «Alfredo Kindelán»

Retos futuros en el entrenamiento aeromédico



Francisco de Asís Ríos Tejada
Coronel Médico
Carlos Velasco Díaz
Teniente Coronel Médico
Beatriz Puente Espada
Comandante Médico

Laboratorio de Visión Nocturna del Centro de Instrucción de Medicina Aeroespacial (CIMA).

La XXV edición del Seminario Internacional de la Cátedra Kindelán de 2015 ha sido patrocinadora de un foro de discusión dirigido a plantear los problemas más candentes y actuales en medicina aeronáutica y que afectan al desarrollo, aplicación y puesta en marcha de programas de entrenamiento en tripulaciones aéreas.

Para ello se ha contado con la participación de especialistas en la materia de 18 países aliados y con ponentes de gran prestigio internacional en la materia.

HIPOXIA UN PROBLEMA ACTUAL QUE REQUIERE UNA ADECUADA APROXIMACIÓN TECNOLÓGICA

Las primeras muertes relacionadas con la hipoxia en el medio aeronáutico ocurrieron en 1875, cuando *Sivel* y *Crocé Spinelli* murieron a bordo del *Zenith*. *Tissandier*, el único superviviente de aquel vuelo describió con gran exactitud los síntomas de la hipoxia hipobárica que él mismo sufrió. Esos mismos síntomas ya habían sido descritos por el P. José de Acosta en 1590, cuando relató su propia experiencia en las cumbres andinas y están recogidas en su obra "Historia Natural y Moral de las Indias". En octubre de 1999, la prensa divulgaba el accidente aéreo sufrido por el golfista *Payne Stewart* a bordo de su *Lear Jet* cuando volaba a una altitud de 45.000 pies y su avión sufrió una despresurización. En agosto de 2005, 121 personas morían en un avión de pasajeros despresurizado, estrellándose cerca de Tesalónica al norte de Grecia.

La falta de oxígeno en altitud y los fallos en los sistemas de presurización siguen siendo serios problemas aún hoy. El entrenamiento del personal de vuelo, exponiéndose a situaciones similares a las que se pueden encontrar en vuelo real, es de capital importancia para que dichas tripulaciones estén preparadas para reconocer dichas situaciones y actuar de manera adecuada.

Durante muchos años, el entrenamiento en simuladores de altitud como cámaras hipobáricas ha sido el método utilizado en muchos países, especialmente en el seno de la comunidad militar. Sin embargo, problemas como la incidencia de casos de Enfermedad Descompresiva (EDC) y algunos otros como la evidencia en imágenes en resonancia mag-



Fig. 1. Sistema de entrenamiento en Hipoxia Normobárica del Centro de Instrucción de Medicina Aeroespacial (CIMA), en Madrid.

nética (MRI) de hiperintensidades en la sustancia blanca cerebral están forzando a la población científica médico-aeronáutica a replantearse la conveniencia de continuar realizando estos tipos de entrenamientos y actividades en ese medio hipobárico/hipóxico.

Siguiendo una serie de casos de EDC neurológica severa en pilotos de U-2, publicada en ASEM en 2010, se evidenció un incremento en la prevalencia de imágenes en resonancia magnética (IRM) de hiperintensidades de sustancia blanca (HSB) cerebral subcortical en los referidos pilotos de U-2 en activo y también en trabajadores en cámara hipobárica sometidos a exposiciones repetidas de situación hipobárica-no-hipóxica (> 50 exposiciones a > 25.000 pies). La severidad de las HSB en pilotos de U-2 puede estar relacionada con EDC pasada, pero permanece significativamente elevada en relación con controles no-tripulantes incluso cuando la EDC ha sido exclu-ida.

Las consecuencias a largo plazo sobre la salud, si es que hay alguna, de las HSB relacionadas con la altitud desarrolladas a una edad relativamente temprana se desconocen actualmente, pero las HSB se incrementan dramáticamente después de los 55 años de edad y se asocian a riesgo aumentado de ACVA, demencia y muerte. La progresión de la HSB se relaciona con deterioro cognitivo global, particularmente importante es el número de exposiciones o el total horas de exposición, pero es posible que exposiciones a hipobarias más intensas sea también importante.

En buceadores sanos expuestos a hiperbarias frecuentes también debería aparecer un aumento de la prevalencia de HSB, incluso sin episodios anteriores de EDC neurológica.

El primer punto discutido en el Seminario estuvo relacionado con el hecho de que la presencia de HSB pueda jugar como factor limitante asociado a la hipobaria, pero no a la hipoxia en los pilotos de U-2. No hay datos claros sobre la incidencia en otros tripulantes o en observadores internos de Cámara Hipobárica (CBP).

El tema principal de la discusión fue el relacionado con el entrenamiento en hipobaria y el uso alternativo o complementario de otros métodos para el entrenamiento en hipoxia, tales como la hipoxia normobárica, o los entrenamientos ROBD o CADO, bajo el marco del correspondiente STANAG, y cómo integrar y personalizar los perfiles de entrenamiento entre una amplia variedad de tripulantes, incluyendo pilotos de aviones de altas características (HPA) que necesitan entrenamiento en respiración a presión positiva (PPB) en altitud.

Algunos países, especialmente Finlandia, proveen de un entrenamiento táctico en simulador de F-18

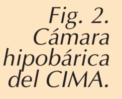


Fig. 2. Cámara hipobárica del CIMA.



incorporando hipoxia normobárica, y compartieron su experiencia en la así llamada "resaca hipóxica" con disminución de la eficacia del piloto. La figura 1, muestra el sistema de entrenamiento en Hipoxia Normobárica del Centro de Instrucción de Medicina Aeroespacial (CIMA), en Madrid. La USAF también incluye demostraciones de hipoxia en simulador de F-22, si bien otros países solo utilizan la hipoxia normobárica en investigación.

La mayoría de la audiencia estuvo de acuerdo en la necesidad de que el entrenamiento inicial de las tripulaciones debería estar asociado con un vuelo en cámara de altitud (CBP), pero los tipos de re-entrenamiento y los intervalos entre ellos dependerían de las reglamentaciones nacionales. En cualquier caso, se puso de manifiesto la importancia del entrenamiento en descompresión rápida (R/D) y del entrenamiento específico requerido por pilotos de aviones HPA y paracaidistas de misiones HALO/HAHO. Además, se insistió en la necesidad de monitorización completa de los entrenandos y de una supervisión completa de los tripulantes, así como de una educación continuada sobre los peligros de la hipoxia /hipobaria que conduzca a la adopción de las oportunas medidas preventivas y del uso adecuado del equipo personal y de los procedimientos de emergencia. Las figuras 2 y 3, muestran la cámara hipobárica del CIMA.

Hubo consenso sobre la necesidad de realizar un entrenamiento lo más realista posible y de favorecer el desarrollo de un grupo de trabajo en el entorno OTAN, ya esbozado por el EAG, o una proposición a la Agencia de Defensa Europea (EDA), con el fin de definir desde una perspectiva de seguridad de vuelo el coste/beneficio en los diferentes tipos de entrenamiento, personalizado para determinados tripulantes, especificando periodicidades y contemplando el entrenamiento en descompresión rápida.

DESORIENTACIÓN ESPACIAL (DE) Y VISIÓN NOCTURNA (VN)

La Desorientación Espacial[1] (*Spatial Disorientation* - SD o SDO) es uno de los factores contribuyentes más frecuentes en los incidentes y accidentes aéreos, aunque su prevalencia es difícil de establecer. Ello se debe a que en muchos de los accidentes en los que se describe la desorientación espacial como factor son mortales, de modo que nunca se puede asegurar con total certeza; y debido, igualmente, a que en muchas ocasiones se dan fenómenos de desorientación que no conllevan accidente, de manera que se informan en menor cuantía.

[1]Incapacidad del piloto para interpretar correctamente cuál es la actitud, altitud o velocidad de su aeronave, en relación con la Tierra o con cualquier otro punto de referencia.



Fig. 3. Interior de la cámara hipobárica del CIMA.

Es un fenómeno muy frecuente, pues se estima que el 90% de los pilotos ha experimentado en alguna ocasión a lo largo de su carrera alguna forma de desorientación. Los resultados de varios estudios internacionales muestran que la desorientación espacial está presente entre el 6 y el 32% de los accidentes aéreos mayores y entre el 15 y el 26% de los accidentes fatales.

El medio aéreo y la complejidad de movimientos que se pueden realizar ponen a prueba el funcionamiento normal del sistema de orientación humano, lo que aumenta el riesgo de desorientación especial. Por tanto, es un riesgo siempre presente en aviación, y las ilusiones visuales o vestibulares que ocurren pueden provocar una pérdida de la conciencia de situación, y una pérdida de control de la aeronave. Las consecuencias potenciales pueden ser desastrosas. Hay muchos factores que pueden contribuir a la SD: humanos, operacionales, ambientales y otros relacionados con la aeronave, tanto individualmente como de manera combinada.

Es de vital importancia que los pilotos sean conscientes de que la SD puede ocurrirle a cualquiera, en cualquier momento, en cualquier lugar y cualquier aeronave; y que haberla experimentado alguna vez no significa que no pueda volver a ocurrir.

Por tanto, ser consciente del riesgo y estar preparado es fundamental para prevenir accidentes. A lo largo de la Cátedra se repasaron los métodos de entrenamiento y el modo en que se afronta este riesgo en cada país representado.

En ambientes dónde las prestaciones del aparato visual se encuentran disminuidas o degradadas, sin la presencia de referencias visuales adecuadas, para la determinación de la posición y situación de la aeronave, sobre todo en fases críticas del vuelo (despegue, crucero, estacionario, ejecución de la misión, aproximación y aterrizaje), el piloto puede verse inmerso en fenómenos de desorientación espacial y, por consiguiente, realizar o promover maniobras que pueden conducir a pérdida de control o incluso a un accidente.

Entre los factores contribuyentes a estos fenómenos de desorientación se incluyen los errores de percepción respecto a la dirección de movimiento en relación a fuerzas de aceleración en el eje longitudinal o aceleraciones sub-umbral, que no son identificadas por el sistema vestibular.

En el foro dedicado a desorientación espacial y visión nocturna, se planteó el tipo de entrenamiento a realizar y si éste debería ser idéntico inicialmente o durante la revalidación del mismo; parece que sería adecuado diferenciar un entrenamiento básico de otro avanzado y personalizado y adaptado a la experiencia del tripulante.

Es patente la necesidad de integrar entrenamiento en SD y VN, incluyendo escenarios como "Brown Out" y "White Out".

La figura 4 muestra el Simulador Avanzado en Desorientación Espacial.



FIG. 4. Simulador Avanzado en Desorientación Espacial.

La Real Fuerza Aérea holandesa ha acumulado en los últimos 20 años una vasta experiencia en este campo, sobre todo con la incorporación del *Desdémona*, considerado como el entrenador más avanzado del mundo, capaz de rotar en todos los ejes del espacio, incluyendo fuerzas traslacionales y aceleraciones +Gz. Dicho simulador está a disposición de países aliados, suponiendo un gran valor añadido en lo que a capacidad de entrenamiento avanzado se refiere. En un futuro próximo estará integrado en red con otros simuladores, aportando unas capacidades y escenarios casi ilimitados.

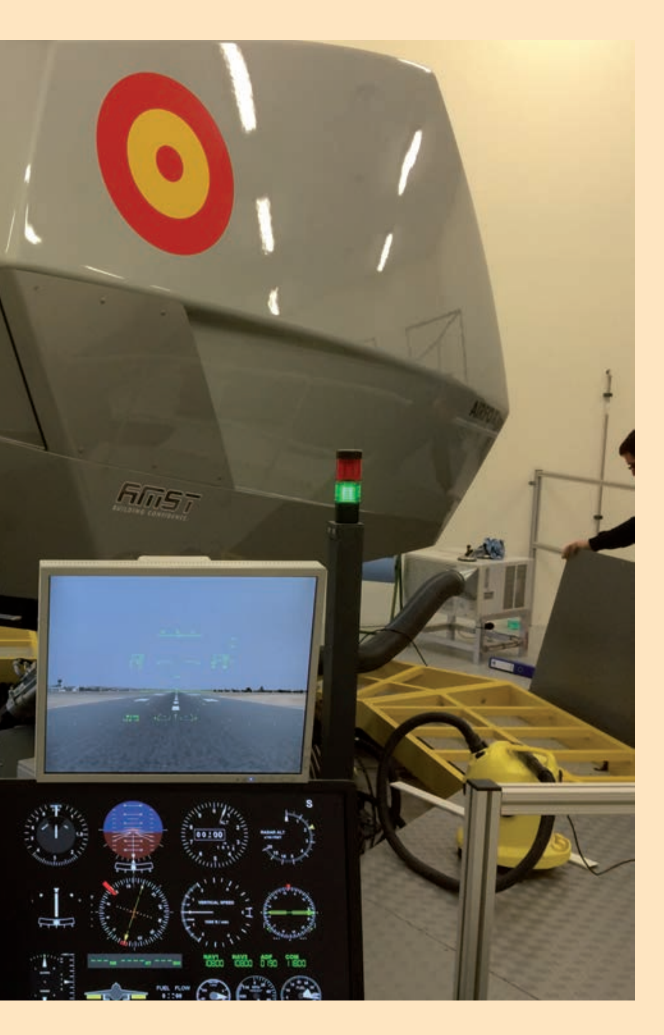
La Fuerza Aérea finlandesa integra la SD en simulación real, incorporando escenarios del todo realistas, incorpora las emergencias y procedimientos estándares de simulación y, por tanto, aporta un contenido eminentemente práctico.

En todo ello el aparato visual desempeña un papel fundamental y su evaluación, compatibilidad e integración con los sistemas de adquisición de información de la aeronave serán críticos en el establecimiento de los futuros requisitos visuales del piloto. En eses sentido, la USAF ya dispone de simuladores capaces de reproducir escenarios para valorar que capacidades visuales serán necesarias en el contexto de la mejor y más efectiva visión.

La integración de sistemas y la puesta en marcha de escenarios más realistas tendrán sin duda un importante impacto en la accidentabilidad y la incorporación de sistemas en nuevos simuladores, lo que estará cada vez más presente en el desarrollo de nuevos sistemas de simulación. De hecho, en la centrífuga de la Fuerza Aérea polaca ya se integran sistemas de visión nocturna y la cabina/góndola es compatible con la utilización de gafas. No está lejos la posibilidad de integración en cabina de simulación de sistemas de exposición a hipoxia.

Otro elemento de discusión estuvo relacionado con las técnicas y vías abiertas para incrementar la Conciencia de Situación (SA) en todo tipo de aeronaves, teniendo en cuenta la carga de trabajo que puede suponer en sus aspectos cognitivos, el conjunto de tareas a realizar y en tiempo limitado por la propia operación aérea.

En estos casos las técnicas de gestión y entrenamiento en el contexto de Gestión de Recursos de Cabina (CRM) se han demostrado fundamentales en el entrenamiento de tripulaciones, pero su integración en el entrenamiento aeromédico aplicado a la



simulación todavía se mantiene en un terreno muy limitado. En este sentido la Fuerza Aérea alemana dispone de un simulador avanzado de desorientación espacial con configuración doble y, por tanto, capaz de integrar simulación aeromédica en aeronaves politripuladas en un contexto de CRM.

Finalmente, se puntualizó la importancia futura de integrar otras aéreas de información sensorial al entrenamiento, como el sonido tridimensional y fenómenos táctiles.

PROBLEMAS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A ALTAS ACELERACIONES

La exposición a altas aceleraciones, las denominadas G-LOC o A-LOC, es una situación asociada sobre todo a aeronaves de caza de última generación, problema que se asocia a riesgo de incapacitación. Los sistemas actuales de protección frente a la exposición a altas aceleraciones tienen como objetivos prevenir accidentes, pero manteniendo las capacidades y agilidad de la aeronave durante el vuelo y, principalmente, el combate aéreo. Como consecuencia de la exposición a altas aceleraciones no continuas, en el curso de operaciones aéreas, o en situaciones como eyección o impacto, los objetivos de cualquier tipo de protección deben ir encaminados hacia el mantenimiento de las capacidades del piloto, reducir las posibilidades de lesiones asociadas y mejorar la supervivencia.

Hasta la fecha la principal metodología para proveer recursos de investigación aplicada y entrenamiento está basada en el uso de Centrífugas Humanas (CH). La figura 5 muestra la CH de la Fuerza Aérea alemana, pero a pesar de los avances desarrollados en las centrífugas de última generación, este tipo de entrenamiento tiene limitaciones, sobre todo en sus capacidades para simular situaciones semejantes a las esperadas en vuelo real.

Básicamente, las centrífugas humanas son capaces de producir aceleraciones superiores a +1Gz, acercándose a las características de aeronaves de altas prestaciones. Para producir o generar aceleraciones en ejes distintos al longitudinal, la góndola o el asiento del ocupante, puede ser mecánicamente rotado y generar un vector G distinto.

Las centrifugas de última generación, o "Simuladores Bio-dinámicos de Vuelo", son capaces de generar situaciones de "alta maniobrabilidad" y capacidades similares a la de la aeronave convencional y mantener un vuelo controlado bajo diferentes aceleraciones y a diferentes ángulos y ejes de exposición a aceleración. Pero y a pesar de la alta y cara tecnología aplicada, todavía existen serias dudas respecto a cuán realista es el entrenamiento que se provee y cómo debería ser el entrenamiento del futuro. En cualquier caso, a fecha de hoy se está de acuerdo en el interés y relevancia que se provee a los pilotos de caza mediante el uso de centrífugas humanas, pero éste, gestionado de una manera estructurada y coherente, haciendo especial énfasis en los elementos fundamentales y básicos del entrenamiento, y evitando una confianza excesiva en la tecnología aplicada a los sistemas de presión positiva que, a pesar de ser indispensables, no evitan el conocimiento y uso de las técnicas tradicionales de entrenamiento.

El entrenamiento y reentrenamiento de las tripulaciones debería incluir lo básico y fundamental (el conocido *seat on the pants*), revisar aquellas lecciones que nunca deben olvidarse y establecer programas de reentrenamiento integrales y prácticos. Además, deberían incluirse programas de gestión y actuaciones ante tareas complejas de cuyo adecuado manejo se desprendan lecciones de interés para la seguridad de vuelo; toda vez que dichas tareas pueden ser determinantes en la actuación y conducta final del piloto en la cabina. No obstante, la complejidad de dichas tareas no debería interferir en la capacidad del piloto para asegurar un completo control de la aeronave, pues de hecho ambos elementos se muestran interrelacionados.

En un futuro podría considerarse la complejidad de tareas a realizar como relevantes en la interac-

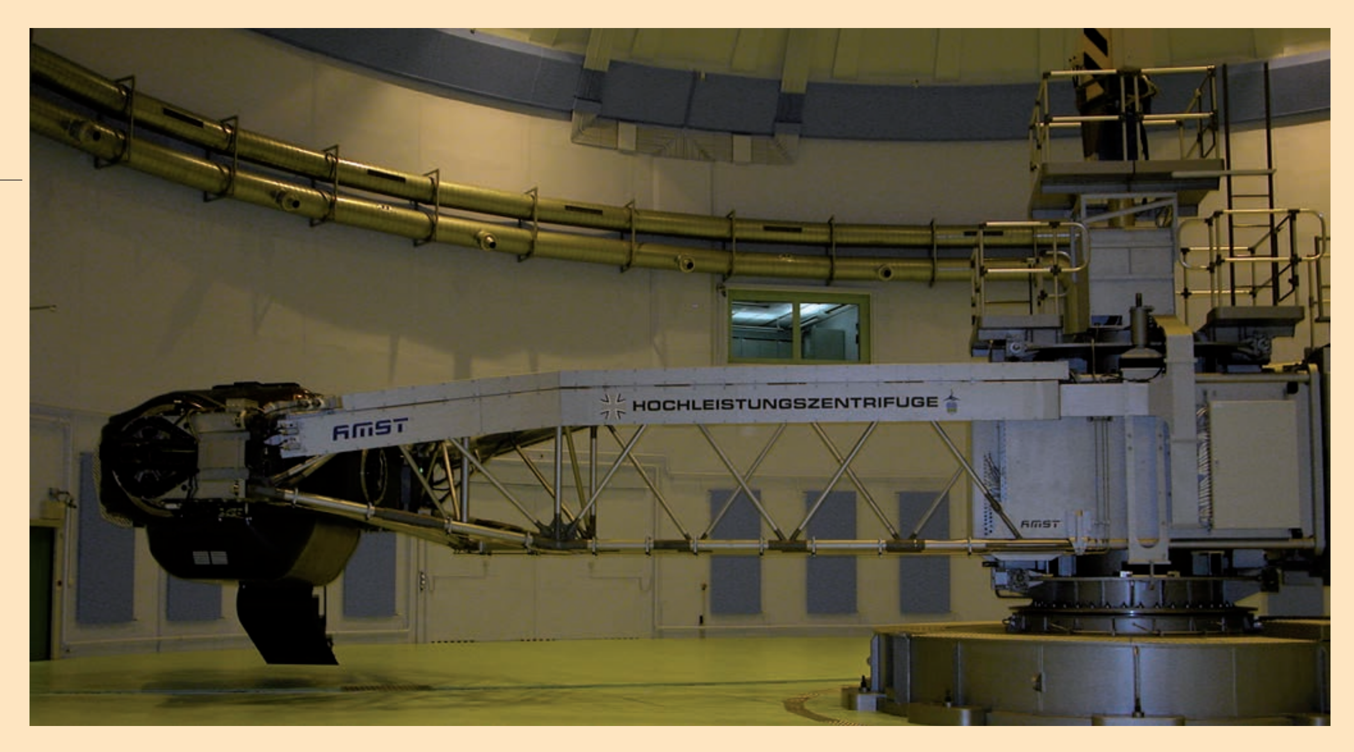


Fig. 5. CH de la Fuerza Aérea alemana.

ción del piloto con la aeronave y, de hecho, así ha sido descrito ampliamente en la literatura sobre el asunto. Factores adicionales como cansancio, estrés, saturación, falta de sueño y otros pueden ser determinantes en el desencadenamiento de errores en tareas incluso no complejas, o ser elementos determinantes en la consecución de actuaciones erróneas durante la elaboración de tareas complejas.

Además, el campo de las aceleraciones y en general de la biodinámica aplicada debe proveer un gran número de oportunidades encaminadas a mejorar los sistemas de protección al impacto en el medio aeronáutico. Un área de especial interés por las implicaciones que conlleva está relacionada con la exposición de la columna vertebral a altas aceleraciones, su protección y medidas de prevención, sobre todo cuando se utilizan dispositivos de protección, además de los sistemas para mejorar sensorialmente las condiciones externas en todo tipo de condiciones (sistemas ópticos, ayudas visuales, NVG, o sistemas de protección antilaser).

Los problemas asociados a exposición a altas aceleraciones y que afectan a la columna vertebral han sido ampliamente descritos en publicaciones científicas desde hace más de 20 años. Más de la mitad de pilotos de combate han sufrido o refieren problemas de columna. Ello supone un serio problema ocupacional y, eventualmente, puede conducir a limitación en las capacidades operacionales del piloto. Ello se relaciona indudablemente con la exposición a altas aceleraciones, en las que el imprescindible equipo personal y, por tanto, carga adicional (casco y/o casco integrado) puede suponer un hándicap y conducir a problemas musculoesqueléticos de diversa índole.

Con el desarrollo de nuevas tecnologías, se hace imprescindible la investigación y desarrollo para solventar dichos problemas y adecuar aquellas intervenciones preventivas, que combinen la utilización de los equipos con el mayor cuidado musculoesquelético del piloto.

Entre estos aspectos se incluyen: el diseño del casco y sistemas de apoyo cervical, así como de sistemas de retención del torso compatibles con el equi-

po personal. En cualquier caso, no se es ajeno a lo difícil que resulta dicha tarea, sujeta a multitud de factores y elementos a considerar.

Herramientas de diagnóstico como la resonancia magnética (RM) aplicadas a la valoración del sistema musculoesquelético del piloto todavía están en discusión y quizás necesiten de estudios a largo plazo y longitudinales para valorar su dimensión y sensibilidad en pilotos. Sin duda, deben ser considerados los factores económicos, sobre todo si su utilización es en términos de selección de pilotos.

Finalmente, es crítico que se valoren un conjunto de factores operacionales determinantes en la operación aérea, como el puesto de trabajo, gestión de procedimientos a bordo, equipo personal, circunstancias ambientales relacionadas con la operación aérea y capacidades reales del piloto, tanto físicas, como, cognitivas y mentales, que serán determinantes en la capacidad de control y manejo de la situación por parte del piloto. En este sentido, se muestra fundamental el concepto de Integración Humana en los Sistemas (HIS), única forma de gestionar el papel del operador en los sistemas y plataformas futuras.

En resumen, tres conclusiones principales:

– Importancia en la realización de un entrenamiento fisiológico inicial antes de la instrucción básica de vuelo. Para ello la herramienta fundamental es la Cámara de Baja Presión. En cursos de actualización se abre la posibilidad a la utilización de otros recursos complementarios o alternativos, como sistemas de hipoxia normobárica o combinación de sistemas de respiración con baja concentración de oxígeno en un ambiente de hipo-presión a altitud inferior a 10.000 ft (CADO). En el caso de pilotos de caza y paracaidistas se mantienen los criterios de entrenamiento clásico.



– No existen dudas sobre la necesidad de adecuado entrenamiento en desorientación espacial y visión nocturna. En el futuro la integración de sistemas de entrenamiento permitirán que con una sola herramienta se consiga un entrenamiento más eficaz y realista.

– La exposición a altas aceleraciones se asocia a un entrenamiento específico, que es compartido por la mayoría de usuarios de aeronaves de altas características. Se establece la necesidad de coordinar estudios a largo plazo para la evaluación de las consecuencias de dicha exposición sobre el piloto. •

La misión de la Venus Express

Manuel Montes Palacio

A mediados de diciembre de 2014, la Agencia Espacial Europea declaró finalizada la misión científica de la sonda Venus Express. Debido a la opacidad de la atmósfera de nuestro vecino planeta, y por tanto a la casi total ausencia y falta de espectacularidad de las fotografías obtenidas durante este programa, sus actividades se han visto raramente reflejadas en los medios de comunicación generalistas. Sin embargo, la Venus Express ha revolucionado nuestros conocimientos sobre el planeta, y mantendrá ocupados a los científicos durante mucho tiempo gracias a los datos que nos ha enviado desde su órbita



Ilustración de la fase de lanzamiento. Foto: D. Ducros - ESA

El bajo coste de la misión, su larga vida útil y el extraordinario valor científico de sus descubrimientos la han convertido sin duda en una de las sondas más productivas de la historia. Tanto es así que sería injusto valorar su éxito sólo por las fotografías que nos haya enviado. Conscientes de las circunstancias operativas de su programa de trabajo, los investigadores que prepararon el paquete científico de la Venus Express pudieron prestar menos atención a los aspectos que ayudan a las relaciones públicas de un proyecto, y centrarse en obtener el máximo rédito de su instrumental.

Antes de su lanzamiento, Venus había sido ya investigado en profundidad, incluso desde su superficie, gracias a sondas como las Venera rusas o las Pioneer Venus estadounidenses, sin olvidar la famosa Magallanes de la NASA, la cual, gracias a su radar, nos mostró el suelo del planeta como de ninguna otra forma sería posible. A pesar de eso, la ESA consideró que Venus bien se merecía una nueva visita, e inició el desarrollo de un vehículo que pudiera llevar a cabo este objetivo.

DE MARTE A VENUS

Si la ESA no hubiera enviado a la Mars Express hacia Marte, probablemente su hermana, la Venus Express, jamás hubiera existido. La sonda marciana supuso un tremendo esfuerzo por parte de la agencia para investigar el Planeta Rojo y demostró que Europa podía llevar a cabo misiones de exploración interplanetarias de larga duración. Su diseño fue complejo y tuvo que superar una serie de obstáculos técnicos, pero una vez éstos fueron resueltos, propiciaron un vehículo sumamente capaz y avanzado. Fue lanzado hacia Marte en junio de 2003, y continúa enviándonos datos e imágenes de gran calidad.

Incluso antes de que la Mars Express partiera hacia su destino, alguien tuvo la oportuna idea de aprovechar su desarrollo para construir un duplicado y enviarlo hacia otro planeta, lo cual rentabilizaría aún más la inversión económica y técnica realizada. La propuesta se hizo en marzo de 2001 (la ESA pidió entonces varias ideas) y poco después se aprobaba la opción de enviarlo a Venus, dando así lugar a la sonda Venus Express. Las condiciones serían reutilizar al máximo los componentes de la Mars Express, permitir que participaran en su construcción los mismos contratistas, y finalizar el desarrollo a tiempo para un lanzamiento en 2005, todo lo cual abarataría mucho los costes. Además, el instrumental de a bordo consistiría básicamente en equipos construidos como reserva para la Mars Express y también para la sonda Rosetta, lo que permitiría estudiar la atmósfera de Venus a un mínimo precio.

La nueva misión utilizaría entonces la misma plataforma que su antecesora marciana, recibiendo sólo algunas modificaciones para adaptar sus características al distinto medio ambiente planetario que experimentaría. Por ejemplo, al estar más cerca del Sol, se cambiaría su sistema de control térmico, y también se modificarían los segmentos de las comunicaciones y de producción eléctrica. Los paneles solares, en efecto, no tendrían que ser tan grandes, ya que a la distancia de trabajo, el Sol enviaría cuatro veces más energía hacia ellos que en las cercanías de Marte. En cambio, la nave tendría que ser protegida mejor contra la radiación ionizante del entorno.

La plataforma propiamente dicha consistiría en un cubo de aluminio de 1,5 por 1,8 por 1,4 metros de lado, equipado con un par de paneles solares extensibles que proporcionarían una envergadura de 8 metros al vehículo. En tres de los lados de la sonda se instalarían los instrumentos científicos. Para evitar el sobrecalentamiento, se aumentó la superficie de los radiadores y su eficiencia, y se instaló un sistema

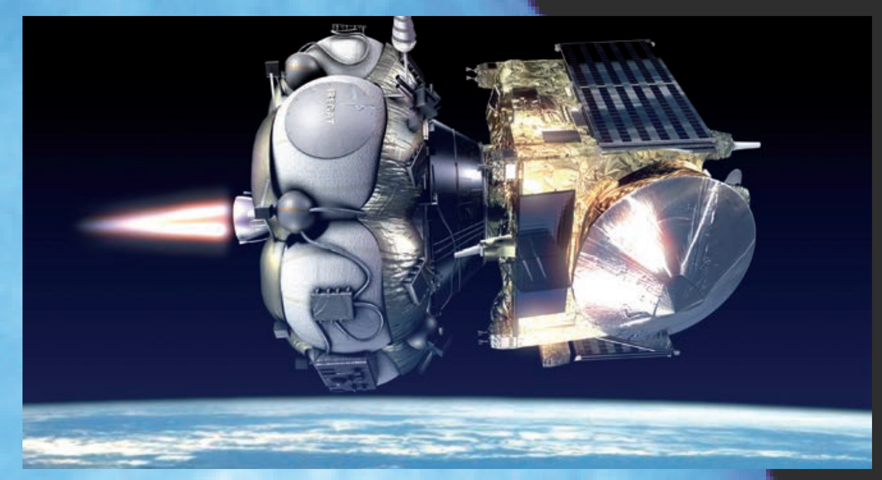
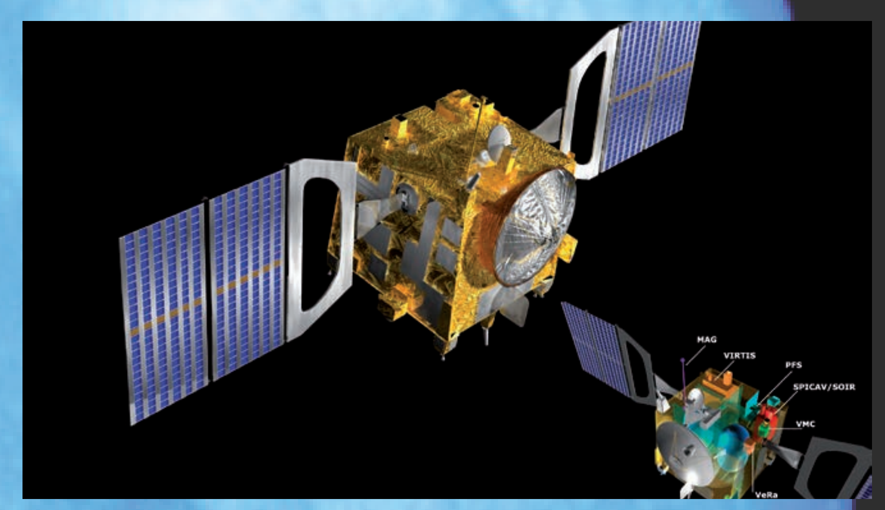


Ilustración de la Venus Express y de la posición de sus instrumentos. Foto: ESA



La fase de propulsión de la etapa Fregat, aún unida a la sonda. Foto: ESA/ AOES Medialab

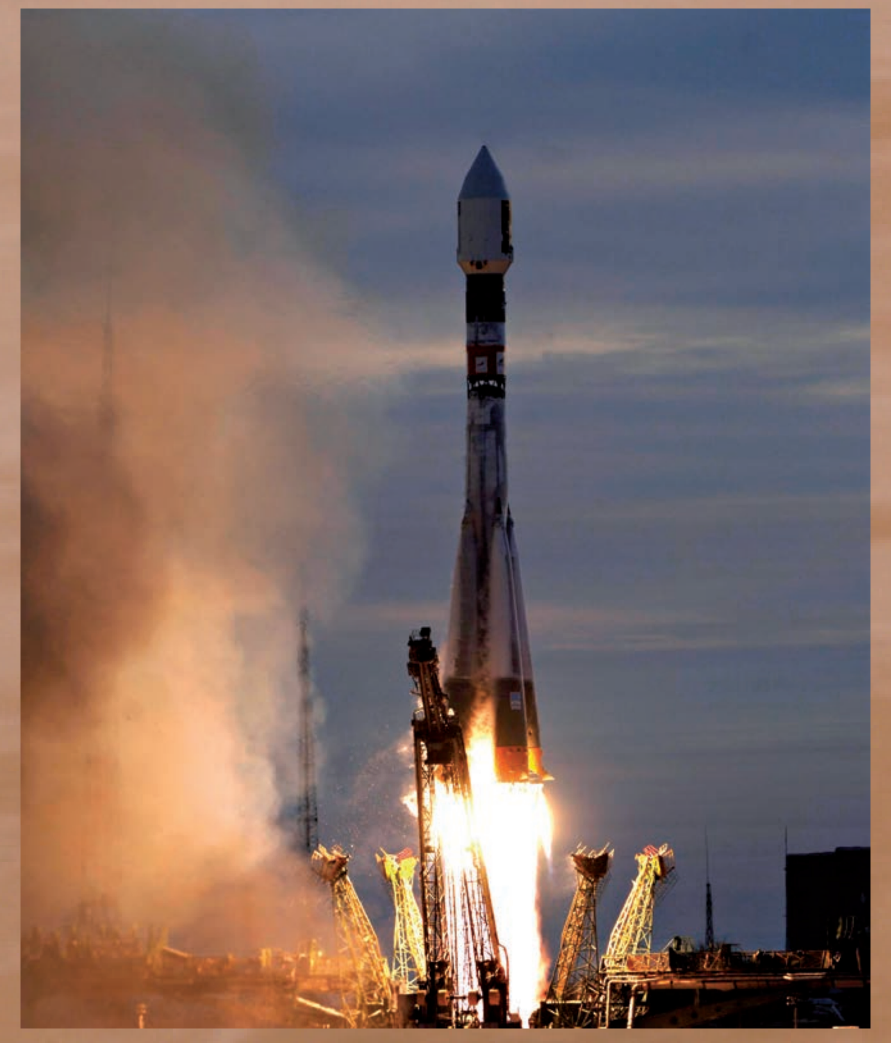
de aislamiento térmico adaptado a la nueva distancia respecto al Sol. Externamente se cambió el color negro por el oro, para reflejar mejor la radiación solar. El objetivo sería enfriar su interior, y no calentarlo, como en Marte.

La Venus Express fue construida por la empresa europea Astrium y pesó 1.270 Kg al despegue, incluyendo 93 Kg de carga útil y 570 Kg de combustible para su sistema de propulsión, el cual estaría equipado con un motor principal de 400 newtons de empuje y dos grupos de cuatro propulsores auxiliares, de 10 newtons cada uno. Sus dos paneles solares de células se arseniuro de galio producirían 1.100 vatios en Venus, totalizando una superficie de 5,7 metros cuadrados. Además, transportaría tres baterías de litio, dos antenas de alta ganancia (de 1,3 y 0,3 metros de diámetro) y otras dos de baja ganancia.

El paquete de instrumentos estaba dotado con siete experimentos: ASPERA (Analyser of Space Plasma and Energetic Atoms), MAG (Venus Express Magnetometer), PFS (Planetary Fourier Spectrometer), SPICAV/SOIR (Ultraviolet and Infrared Atmospheric Spectrometer), VeRa (Venus Radio Science Experiment), VIRTIS (Visible and Infrared Thermal Imaging Spectrometer) y VMC (Venus Monitoring Camera).

ASPERA ya había volado en la Mars Express y lo proporcionó el Instituto de Física Espacial de Suecia. Serviría para investigar la interacción entre el viento solar y la atmósfera de Venus, estudiando las partículas que surgen del planeta. MAG, que fue construido especialmente para la misión, pero con sensores diseñados para el módulo Philae de la sonda Rosetta, lo entregó IWF, de Austria. Mediría los campos magnéticos producidos por la interacción previamente citada, ya que Venus no posee un campo magnético interno. PFS, por su parte, fue un espectrómetro construido inicialmente para la Mars Express por el IFSI-INAF italiano y que aquí mediría la temperatura de la atmósfera venusiana entre los 55 y los 100 Km de altura, así como la composición atmosférica. El SPICAV también fue heredado de la Mars Express, pero el instrumento del CNRS francés, el Instituto de Aeronomía Espacial belga y el IKI ruso fue modificado sustancialmente con la nueva sección SOIR, para analizar la atmósfera de Venus. Su principal objetivo sería buscar agua y compuestos del azufre, así como oxígeno, y podría asimismo medir la densidad y la temperatura atmosféricas entre los 80 y los 180 Km de altitud. El experimento VeRa, de la universidad alemana de Bunderswehr, usaría las ondas de radio que comunicarían la Tierra con el vehículo para analizar la ionosfera del planeta, así como la atmósfera desde los 35 a los 100 Km de altitud. Había sido diseñado previamente para la Rosetta. El italiano CNR-IASF y el Observatorio de París proporcionaron el instrumento VIRTIS, pensado para la Rosetta, que investigaría la composición de la atmósfera desde el nivel más bajo hasta los 40 Km de altitud. Permitiría hacer un seguimiento de las nubes en el ultravioleta y el infrarrojo. Por último, MPS, de Alemania, adaptó algunas partes de la cámara de la Mars Express para desarrollar una nueva llamada VMC, sensible a las bandas del infrarrojo, el ultravioleta y el visible. Permitiría obtener imágenes de las nubes y de la superficie, ayudando a identificar algunas estructuras detectadas por el resto de instrumentos.

La sonda debería operar en una órbita polar alrededor de Venus, durante unos dos años. En la práctica, lo haría durante casi una década.



Lanzamiento de la sonda. Foto: S. Corvaja - ESA /STARSEM

CAMINO A VENUS

Rusia se encargaría del lanzamiento de la Venus Express. Un cohete Soyuz-FG/Fregat le proporcionaría la velocidad de escape hacia su destino, tras un despegue desde el cosmódromo de

Baikonur. Su relativa baja masa permitiría una trayectoria directa hacia el planeta vecino, al cual llegaría tras un viaje de sólo 153 días.

La ventana de lanzamiento se prolongaría entre los días 26 de octubre y 23 de noviembre de 2005, de modo que la sonda debía esta lista pocas semanas antes. En efecto, las últimas pruebas con el modelo de vuelo se concluyeron el 2 de agosto. Cinco días después llegaba a Baikonur, donde sería preparada para el despegue.

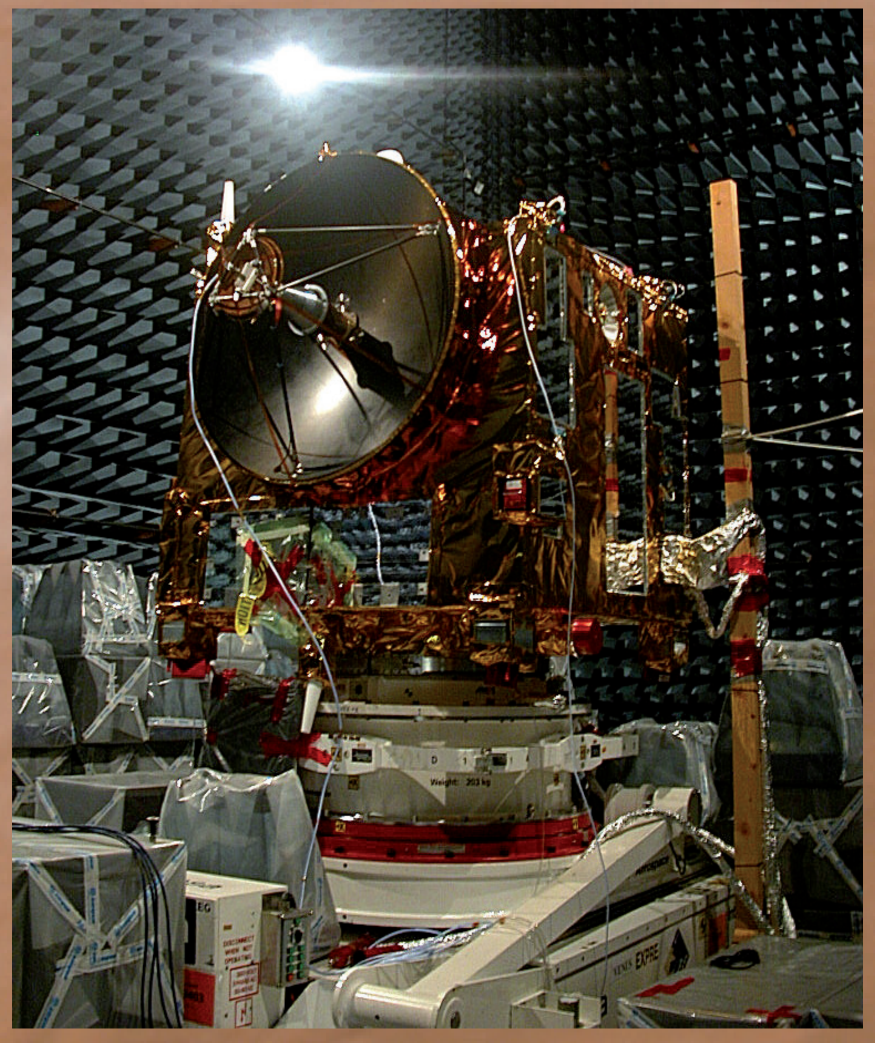
La fecha de la salida fue programada inicialmente para el 26 de octubre, pero problemas con el cohete, cuyo sistema de aislamiento térmico en el carenado contaminó la nave, obligaron a posponerla el día 21. Una vez eliminadas las partículas contaminantes, el cohete con su nave fueron trasladados a la rampa de despegue, el 5 de noviembre. El día 9 (03:33 UTC), los motores del Soyuz se encendían y enviaban a la Venus Express, unida a su etapa Fregat, a una órbita de aparcamiento baja alrededor de la Tierra. Una vez efectuada una sola revolución, la Fregat aceleró el conjunto hasta alcanzar la velocidad de escape.

Volando ya en solitario, la Venus Express efectuó el 11 de noviembre su primera corrección de trayectoria, con su sistema auxiliar. El 17 de febrero de 2006, accionó brevemente su motor principal para ensayar la maniobra de inserción orbital alrededor de Venus. Una semana más tarde efectuaba su segunda maniobra de corrección de trayectoria, y el 29 de marzo, la tercera, situándose en la ruta exacta para el encuentro con el planeta. En efecto, el 7 de abril recibía las órdenes adecuadas en base a su velocidad y el día 11, a las 07:10 UTC, iniciaba el encendido que la haría caer en la gravedad de Venus. La maniobra duró hasta las 08:00 UTC, e incluyó el paso de la sonda por detrás del planeta, evitando las comunicaciones directas.

La órbita inicial alcanzada, con un período de nueve días, tenía un periastro o mínima distancia al planeta de unos 400 Km, mientras que el apoastro o máxima distancia era de 330.000 Km. Aunque el lanzamiento y el vuelo serían controlados por el ESOC alemán, desde el Venus Express Mission Control Centre, gracias a las antenas situadas en Villafranca (España), New Norcia (Australia) y Kourou (Guayana Francesa), las operaciones orbitales serían gestionadas por la estación de la ESA en Cebreros (España), mientras que New Norcia colaboraría en el experimento VeRa.

En su órbita elíptica, la Venus Express obtendría información científica durante la fase cercana al planeta, durante aproximadamente una hora y media, y después de almacenarla a bordo, la retransmitiría a la Tierra a la primera oportunidad. Las sesiones de comunicación durarían unas 8 horas, pero la cantidad de datos transmitidos variaría mucho, en función de la distancia entre la Tierra y Venus.

La órbita elíptica de trabajo, sin embargo, no sería la misma que la de llegada, sino una mucho más corta. Tras alcanzar la primera, activó sus instrumentos para probar su funcionamiento, de manera que el 13 de abril de 2006 la ESA daba a conocer las primeras imágenes del planeta obtenidas por el vehículo. Sin embargo la prioridad durante los siguientes días sería el ajuste orbital. El 20 de abril activó su motor para reducir la altura del apoastro por primera vez. Redujo así su período orbital hasta las 40 horas, desde los 9 días iniciales. Tres días después volvió a hacer funcionar su sistema de propulsión, volviendo a reducir el apoastro hasta alcanzar un período de 25 horas y 3 minutos. El 26 de abril repitió la maniobra para corregir de nuevo la altitud, y por fin, el 7 de mayo, obtenía el período de 24 horas inicialmente previsto, con un periastro de 250 Km y un apoastro de 66.000 Km. La órbita, casi polar, permitiría observar la mayor parte del planeta.



Ensayos de tierra para la sonda. Foto: EADS Astrium.



Los científicos observan el final de la misión de la Venus Express. Foto: ESA

TRABAJO INTENSO

Durante las siguientes semanas, la Venus Express se dedicaría a explotar todo su potencial científico, siguiendo el plan de vuelo que contemplaba 500 días de operaciones (dos días venusianos). Así, a mediados de diciembre, la ESA dio a conocer un primer mapa de temperaturas del hemisferio sur. Pero ya por entonces se estaba hablando de prolongar la misión, limitada en principio sólo por la cantidad de combustible disponible a bordo para las maniobras de ajuste y orientación. El 27 de febrero de 2007, la ESA aprobó dicha extensión, que incluía seguir financiando el programa hasta mayo de 2009. El 19 de septiembre se completaron los 500 días de trabajo programados originalmente, iniciándose la fase extendida.

La continuada recogida de datos se solaparía con los primeros resultados publicados por los científicos. El 27 de noviembre se presentaban varios artículos que anunciaban aspectos curiosos de la geofísica del planeta, como la presencia de abundante aparato eléctrico en su atmósfera, la existencia de un vórtice doble en la atmósfera, sobre el polo sur, y la confirmación de que Venus tuvo océanos en el pasado. A mediados del año siguiente se anunció la detección de la molécula hidróxilo en la atmósfera. Además, se publicaron varias imágenes de la atmósfera.

Tres meses antes del teórico final del período de operaciones de la misión, el 4 de febrero de 2009 la ESA anunciaba una segunda extensión del programa, que debería ahora prolongarse hasta el 21 de diciembre de ese mismo año. El 7de octubre, obtenida la financiación adecuada, la agencia daba a conocer una tercera extensión, esta vez por tres años más, hasta el 21 de diciembre de 2012. No sería la última vez. El 23 de noviembre de 2010, y ante los resultados y las interesantes propuestas que incluían investigar de forma más atrevida la atmósfera del planeta, la ESA aprobó una nueva extensión hasta el 31 de diciembre de 2014.

Mientras, los científicos siguieron dando a conocer detalles innovadores de la atmósfera venusiana, como la existencia de una capa de ozono y de otra en la que podrían existir precipitaciones de hielo seco (CO_2 a muy baja temperatura). También se detectaron vientos cada vez más fuertes.

Ya en junio de 2013, y tras un estudio de las reservas de combustible a bordo del vehículo, la dirección del programa anunció el día 20 que era posible una nueva extensión hasta el año 2015. Pero el principal objetivo para los siguientes meses sería preparar un ambicioso experimento de aerofrenado. Con todas sus metas cumplidas, los controladores de la misión podían ser más atrevidos e intentar experimentos mucho más arriesgados. Se planeó así una campaña que duraría entre el 18 de junio y el 11 de julio de 2014, durante la cual la nave reduciría considerablemente su mínima distancia al planeta, permitiéndose rozar las capas más altas de la atmósfera, para poder obtener mediciones a una relativa baja altitud.

La órbita de la sonda la había llevado durante ocho años a hasta 250 Km de la superficie del planeta, de forma rutinaria, evitando un rozamiento que de otro modo habría deteriorado rápidamente su altitud sin la participación del sistema de propulsión. Los científicos se habían permitido sin embargo algunos descensos hasta los 165 Km, muy breves, para efectuar algunas mediciones. Ahora, en cambio, se preten-

día reducir el periastro hasta los 130 Km o menos, poniendo la atmósfera al alcance los instrumentos de un modo que aumentaría grandemente su resolución y sensibilidad. Se medirían así los campos magnéticos, el viento solar y los átomos del entorno, así como las temperaturas y la presión experimentadas por el vehículo. Por último, se practicaría la técnica del aerofrenado, que se utiliza en misiones a otros planetas para modificar la órbita sin utilizar motores.

La maniobra implicaría gastar combustible para iniciar el descenso, mantener la orientación, y después para salir de nuevo al exterior de la atmósfera, así que los controladores tuvieron que medir muy bien el consumo para asegurar que la nave no lo agotara antes de tiempo y se perdiera en la atmósfera, quemándose. Ante la incertidumbre sobre la cantidad exacta de combustible remanente en sus tanques, la ESA manifestó su prudencia sobre el éxito de la maniobra.



La sonda descubrió actividad eléctrica en la atmósfera venusiana. Foto: J. Whatmore

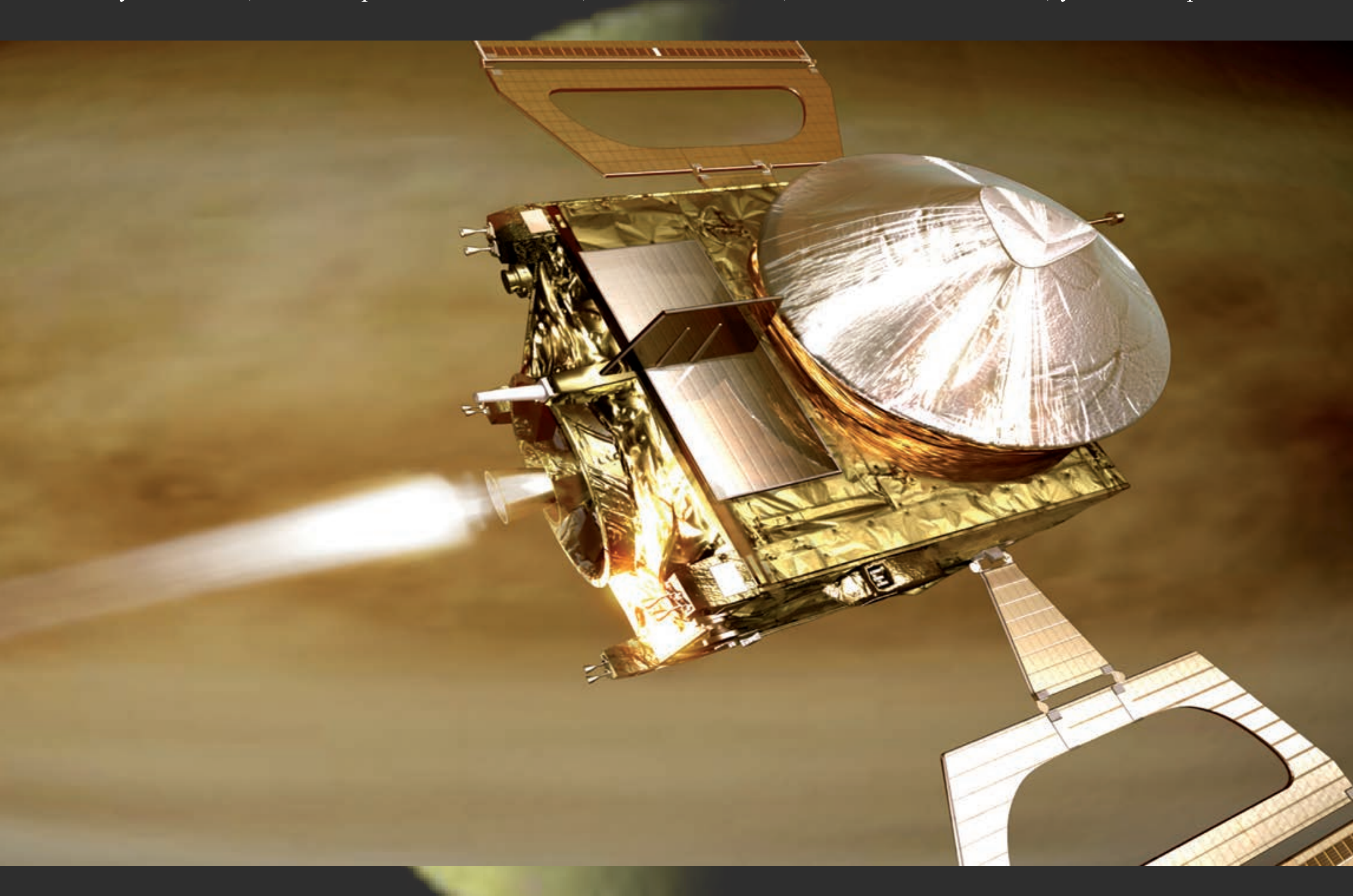
Dicho y hecho, la sonda redujo la zona baja de su órbita tras terminar su fase principal científica el 15 de mayo de 2014, y se pasó un mes entrando y saliendo de la atmósfera de Venus, pasando a entre 131 y 135 Km de altitud, y finalmente hasta un récord de 129 Km, durante unos 100 segundos cada vez. Midiendo el rozamiento experimentado por la nave, los científicos aprendieron muchas cosas sobre la densidad y la estructura de las capas altas de la atmósfera, en la zona diurna y en la nocturna. En algunos momentos, los paneles solares alcanzaron una temperatura de hasta 100 grados Celsius. Concluido este intervalo, que

Experimentos de radio para estudiar la ionosfera de Venus. Foto: ESA/ AOES Medialab

redujo su período orbital en más de una hora, inició de nuevo un ascenso limitado hasta los 460 Km, para poder continuar las operaciones científicas durante algunos meses más. Se necesitarían para ello un total de 15 maniobras que debían concluir el 26 de julio, para lo cual se emplearon 8.000 pulsos del sistema de propulsión auxiliar y un total de 5,2 Kg de combustible.

La órbita final quedó situada en un apoastro de 63.000 Km y un periastro de 460 Km, con un período de 22 horas y 24 minutos, suficiente para mantenerla fuera de la atmósfera durante algunas semanas, antes de permitir, casi agotado el combustible disponible, un descenso paulatino y natural hasta su destrucción. Los científicos calcularon una posible reentrada para diciembre de 2014. Para intentar prolongar su vida hasta 2015, se programaron una serie de maniobras, entre el 23 y el 30 de noviembre, que debían elevar un poco la órbita. Por desgracia, el 28 de noviembre, las antenas de seguimiento dejaban de escuchar a la Venus Express. Perdido el contacto, se sospechó que el final estaba próximo. El 3 de diciembre aún pudo restablecerse, pero de forma intermitente, un síntoma de que el combustible se había agotado y que la nave no podía mantener su orientación respecto a la Tierra. A excepción de la señal de su baliza, nada más llegaría desde la Venus Express a partir de entonces.

Por fin, el 16 de diciembre, la ESA anunciaba la conclusión de la exitosa misión de la agencia en el planeta Venus. Esperando tener tanta fortuna en su próxima exploración de Mercurio, la ESA agradeció a todos los participantes en el programa los extraordinarios resultados obtenidos. Para el futuro quedan conclusiones tan interesantes como la posibilidad de que Venus esté geológicamente activo en este momento, con volcanes lanzando material a la atmósfera, como atestiguan las variables mediciones de dióxido de azufre durante el transcurso de la misión. Parece haberse confirmado también que el planeta tuvo mucha agua en la superficie y en la atmósfera, la cual acabó finalmente desapareciendo. Esta pérdida estaría produciéndose todavía en la actualidad. La sonda también comprobó que los vientos, en promedio, habían pasado de 300 a 400 Km/h durante un período de seis años terrestres, y lo más sorprendente, y quizá relacionado, que el período de rotación del planeta ha disminuido en 6,5 minutos durante los últimos 20 años, cuando lo midió la Magallanes.



La Venus Express usó su motor para entrar en órbita alrededor del planeta. (Foto: ESA/ AOES Medialab

En enero de 2015, la nave descendió hasta los 150 Km de altitud. Su entrada atmosférica definitiva se produjo pocas semanas después, terminando con su histórica misión. •

Desde el SR-71 hasta el F-35

La tecnología *stealth* en aviones tripulados

JAVIER SÁNCHEZ-HORNEROS PÉREZ

EL ORIGEN DEL ACTUAL CONCEPTO STEALTH. PYOTR UFIMTSEV Y LOS SKUNK WORKS

El año 1975 marcó un punto de inflexión para Lockheed. Por un lado, el fin de la Guerra de Vietnam, con la derrota de los Estados Unidos, supuso un severo recorte en el presupuesto de defensa. Por otro, la misma Lockheed afrontaba serios problemas: tanto el encontrarse cerca de la bancarrota, tras el intento de volver a introducirse en el mercado de aviación civil desarrollando el Tristar-L1011 en competición directa con el McDonnell Douglas DC-10, así como el enfrentarse a un escándalo de sobornos a altas personalidades políticas internacionales, que tenían como objetivo animar a la compra de sus aviones. A este cúmulo de circunstancias se le añadió otro factor: "Mr. Lockheed" se jubilaba al cumplir los 65 años.

"Mr. Lockheed" no era otro que Clarence "Kelly" Johnson, cabeza de los Skunk Works desde su creación en 1943, la división secreta por entonces, de investigación y desarrollo de aviones "especiales" tales como el P-80, el U-2 y el SR-71. Como sucesor designó a Ben Rich, ingeniero especializado en termodinámica que se había incorporado a los Skunk Works en 1954 para resolver un problema con las toberas de admisión del U-2. Rich inició su carrera al frente de los Skunk Works consiguiendo una actualización de los U-2 que suponía incorporar unos reactores de mayor empuje, una actualización de la aviónica (guerra electrónica), y radar de apertura sintética y con ello el cambio de designación oficial a TR-1. Sin embargo, Rich sabía que era necesario algo más, algo que permitiese a los Skunk Works recuperar su prestigio y que, además, obtuviese beneficios para Lockheed, justificando su propia existencia ante esta.

Hacia 1975 el desarrollo de los sistemas de alerta temprana (EW) y de la red de SAMs por parte del bloque soviético había alcanzado un máximo histórico, llegando a contabilizarse hasta 15 tipos diferentes. Los SAM



Arriba: U2 (USAF). Sobre estas líneas: D-21 sobre el Blackbird. (CIA, cerca de 1966).

mostraron su capacidad en 1973, durante la Guerra de Yom Kippur, en la que la IAF perdió 109 aviones en 18 días. Para analistas y miembros de la cúpula militar estadounidense, lo alarmante era que los pilotos israelíes volaban aviones americanos de última generación empleando sus mismas tácticas de evasión frente a un misil, tácticas que se demostraron inútiles. Para minimizar la capacidad de detección de esta red, se recurría a volar lo más bajo y rápido posible, enmascarándose con el terreno, aprovechándose del clutter generado; aviones como el F-111, utilizando un radar con modo TA *Terrain Avoidance* habían empleado esta técnica: desgraciadamente, la misma emisión electromagnética generada les hacía visibles aproximadamente al doble de distancia que el alcance máximo que utilizaran en el mencionado modo TA.

Con estas perspectivas, un matemático y especialista en radar, Dennys Overholser, se presentó un 1 de abril de 1975 en el despacho de Rich, llevando consigo un documento que había sido recientemente traducido por la División Tecnológica Extranjera de la USAF, llamado "Método de ondas de borde en la teoría física de la difracción", escrito por Pyotr Ufimtsev nueve años atrás. De un escrito de 40 pá-



ginas definidas como "impenetrables" lo más revelador se encontraba al final del mismo: partiendo de las ecuaciones de John Maxwell Clark y refinadas por Arnold Johannes Sommerfield, era posible predecir la forma en la que dada una determinada configuración geométrica de un cuerpo, la onda electromagnética que chocara con este sería reflejada en una trayectoria que podría ser prevista. Overholser no tardó mucho en darse cuenta que de esta forma, se podría calcular la sección transversal de radar o RCS de un avión durante el diseño del mismo, y no medirla posteriormente sobre un modelo a escala, desechando el método de ensayo-error que hasta entonces se había aplicado.

DEL SR-71 AL F-117. PARÁMETROS DE DISEÑO

El cálculo de la RCS de un avión era una tarea realmente tediosa y frustrante para los diseñadores de aviones, algo que el propio Rich definió como un arte propio de la alquimia medieval: sólo para iniciados. Por entonces, el avión operativo con menor RCS del mundo era el SR-71 Blackbird, de valor similar a una avioneta Piper Cub, y el D-21, un dron no tripulado que había sido retirado del servicio tras 4 misiones por su baja tasa de éxito. El secreto del SR-71 era tanto su geometría como el ángulo formado por los estabilizadores horizontales. Sin embargo, ambos estaban clasificados como alto secreto: muy pocos conocían de su existencia fuera de la CIA o de la Junta de Jefes de Estado Mayor. Una vez que los Skunk Works, tras diversas reuniones y un concurso en materia de invisibilidad ganado frente a Northrop con un demostrador a escala llamado *Hopeless Diamond*, se hicieron con el contrato de desarrollo de dos aviones de ensayos basados en características stealth, el grado de confidencialidad aumentó hasta el nivel de "Alto Secreto: Necesario Acceso Especial", clasificación sólo obtenida durante el desarrollo del Proyecto Manhattan.

Por definición, un avión de ensayos –entendiendo como tal lo que hoy se conoce como demostrador tecnológico– es un avión incompleto, con falta de empuje, aviónica básica y sistemas en desarrollo, con unos costes de desarrollo iniciales relativamente bajos. *Have Blue*, el embrión del futuro F-117, no fue una excepción: con los actuadores del F-111, el sistema de navegación inercial del B-52, un HUD basado en el del F-18 y el sistema de control de vuelo del F-16 (adaptado a las características del Have Blue), realizó su primer vuelo el 1 de diciembre de 1977. El resto es historia: las capacidades del F-117, el avión de serie, se hicieron patentes durante Tormenta del Desierto, en las que se bombardearon objetivos clave iraquíes sin perder ni un solo avión. Como anécdota, cabe destacar que en contra de la extendida corriente de pensamiento sobre la infalible invisibilidad demostrada durante la guerra de Irak, un F-117 pilotado por el entonces Major Miles Pound sufrió el lanzamiento de un misil al quedar la bodega de armamento parcialmente abierta por un problema en la secuencia de cierre que hubo de solventarse manualmente; en el mismo instante del cierre la reducción instantánea de la RCS o sección transversal de radar provocó la pérdida del blocaje por parte del misil.

Las características de esta primera generación de aviones aviones stealth son las siguientes:

- Las ecuaciones de Ufimtsev, basadas en las Leyes de Maxwell, permiten calcular la RCS de una forma geométrica dada. Así, la RCS de un avión será la suma total de las RCS´s de los diferentes contornos que le dan forma.
- En los años 1970, esta forma geométrica del avión hubo de "discretizarse", esto es, utilizar formas bidimensionales, basadas en triángulos planos. Para cada punto del total de tres contenidos, se utilizan las ecuaciones de Ufimtsev para el cálculo de su RCS.
- El empleo de esta geometría aumentaba enormemente el valor de la resistencia generada en vuelo. Esta concesión a la aerodinámica hubo de hacerse, dada la imposibilidad de diseñar un avión stealth con formas más redondeadas en la década de 1970, por las limitaciones de cálculo y memoria de los ordenadores de la época.
- Aparición del concepto planform alignment, bajo el que se diseñan diferentes secciones del avión para que, al mirarlas desde una cierta posición, conserven o posean el mismo ángulo, maximizando la deflexión de las ondas radar.
- Los paneles de los que se compone el avión han de fabricarse con muy alta precisión, con tolerancias muy ajustadas, debiendo encajar perfectamente los unos con los otros, sin aristas o elementos sobresalientes. Un tornillo que sobresalía un octavo de pulgada hizo posible, durante uno de los vuelos de ensayo destinado a comprobar la firma radar, detectar el avión a 50 millas de distancia.
- Las toberas de admisión y de escape de los reactores han de tener una cierta geometría que impida la detección por parte del radar enemigo de

elementos tales como los álabes del motor, que aparecerán en pantalla como un contacto.

• El piloto y la cabina es cientos de veces más visible que el avión stealth. Es necesario emplear en la cúpula recubrimientos especiales que sean capaces de absorber o reflejar en todas las direcciones del espacio las emisiones electromagnéticas del enemigo. Estos materiales se denominan RAM Radar Absorbent Materials y se emplean también en aristas mal ajustadas en el fuselaje del avión.

• La disposición y forma de las antenas y sondas del avión han de seguir los mismos principios de diseño mencionados anteriormente.

• Con las consideraciones anteriores, se deduce que la RCS del avión no depende de su tamaño, sino de la propia geometría.

• Dado que geometría de diseño obliga a tomarse ciertas licencias aerodinámicas, el avión es inestable en los tres ejes. Por ello, se necesita por obligación un sistema *Fly-By-Wire*.

• El avión no puede tener sistemas de emisión activos, que aumentan la posibilidad de detección por parte del enemigo, empleando por ello sistemas de búsqueda y seguimiento de objetivos pasivos; en el caso del F-117, para el bombardeo táctico, este sistema se llama IRADS (*InfraRed Adquisition and Designation System* compuesto por el FLIR (*Foward Looking InfraRed*) y el DLIR (*Down Looking InfraRed)*.

• El avión tampoco debe poder detectarse por emisiones infrarrojas, por lo que no cuenta con postquemador ni tiene capacidad supersónica.

• Para evitar ser detectado visualmente, el F-117 tiene especialmente diseñados los tips de las alas, evitando en la medida de lo posible la formación de estelas o contrails.

• Las toberas de escape amortiguan el ruido generado (detección sonora), requisito de diseño impuesto por Ben Rich.



Imagen frontal de un F-117. En líneas discontinuas, se ilustra el concepto planform aligment en base

DEL F-117 AL F-35. PARÁMETROS DE DISEÑO

A mediados de los años 1980, la USAF emite dos RFP o *Request For Proposal*: uno de ellos fue el ATF o caza táctico avanzado, que dio lugar al F-22, siendo el otro el ATB o bombardero de tecnología avanzada, que originó el B-2. Ambos programas, con objetivos y necesidades operativas completamente diferenciadas, tenían como característica clave y necesaria la aplicación del concepto *stealth* en su diseño. Gracias al aumento de las capacidades de los ordenadores de cálculo experimentado en los años 1980, ambos programas permitieron la incorporación de tecnología *stealth* de segunda generación, en la que los paneles y formas triangulares planas dieron paso a contornos curvos y más suavizados, en definitiva, a formas tridimensionales en donde la aerodinámica no sufriese una severa penalización, especialmente crítico en el caso del Programa ATF, que precisaba de la capacidad de desarrollar supercrucero, o capacidad supersónica en vuelo recto y nivelado sin el empleo del postquemador.

Así, las características de un avión *stealth* actual pueden resumirse en los siguientes puntos, que se añaden cuando aplican, a los vistos anteriormente:

• Los diseños se basan en lograr contornos suaves que maximicen las características aerodinámicas, pero con el objetivo de lograr una RCS más reducida que en el F-117, aplicando los mismos principios de diseño, esto es, por citar algunos, empleo del concepto *planform alignment,* verificándose la integración de las antenas y sondas del avión en el propio fuselaje.

• Empleo de materiales RAM de nueva generación en zonas clave del fuselaje, tal que en las zonas en las que se obtenga un valor más elevado de la RCS por motivos de diseño, la aplicación de este material permita reducirla.

• Incorporación de sistemas de diagnóstico propio de características *stealth*: El F-22 incorpora un sistema llamado SAS (*Signature Assesment System*) que monitoriza la cantidad de daños de la cubierta RAM, avisando cuándo el daño de esta se vuelve crítico para la supervivencia del avión.



a la forma geométrica del avión.

• Reducción de la emisión infrarroja (IR): El avance experimentado tanto por los sistemas IRST (*InfraRed Search and Tracking*) como por los sistemas de búsqueda de misiles guiados por infrarrojos durante los años 1980 hasta nuestros días permiten la detección de los "puntos calientes" de un avión (morro del radomo, bordes de ataque, bordes de las toberas de admisión, por citar algunos). Así, el B-2 Spirit utiliza un sistema avanzado de tratamiento de los gases de escape, de forma que se reduce drásticamente tanto la EGT (*Exhaust Gas Temperature*) como el ruido generado durante la normal operación. En el F-22 se disminuye la sección de salida de las toberas de vectorización, "camuflando" la emisión IR según el aspecto angular del atacante respecto del F-22.

• Evolución de la tecnología de búsqueda y seguimiento de objetivos: Para que un avión caza no sea detectado en un teatro hostil, se efectuará el seguimiento de los posibles objetivos de forma pasiva, mediante el empleo conjunto del *Datalink* y los sensores de detección pasivos del avión (RWR, IRST, DASS…) y llegado el caso, se encenderá el radar, que habrá de ser del tipo LPI (*Low Probability of Interception*), capaz de saltar rápidamente de frecuencia y de dirigir el haz en cuestión de nanosegundos consiguiendo un blocaje sobre el/los blancos, preferiblemente en un modo TWS (*Track While Search)* avanzado, que minimice la posibilidad de que sea consciente de que está siendo seguido de forma continua. Este sistema de funcionamiento del radar se fundamenta tanto en el empleo de radares de tipo *doppler* de última generación como principalmente en el empleo de radares AESA, cuya entrada en servicio se hizo de la mano del F-22 y su AN/APG-77.

La presentación conjunta de datos de forma clara y ordenada para el piloto de objetivos detectados por los diferentes sensores tanto del avión propio como de sus aliados es posible gracias a la aplicación del concepto "fusión de sistemas", evolución del "sistema integrado" presente este último en el EF-18, siendo en cambio el Eurofighter el exponente actual del concepto "fusión de sistemas". El misil, si es de última generación y sea del tipo que sea, recibe todos los datos tanto a través de las conexiones de los umbilicales del pilón como a través del *Datalink* una vez que ha abandonado este, complementando estos datos con su propio sistema de guiado.

• Sistema de guerra electrónica: una vez que el avión *stealth* ha sido detectado, es necesario el empleo de sistemas de guerra electrónica de última generación, necesarios para engañar a los radares doppler de última generación y a los radares AESA, empleando métodos tales como el *cross eye jamming* o similares, que hagan creer que el avión iluminado está en una posición diferente en el espacio a la que realmente está, siendo necesaria una gran capacidad de análisis y cálculo de la onda radar recibida (PRF, longitud, etc) y emisión a través del *jammer* propio de la onda señuelo.

• Empleo del radar AESA de forma conjunta con el sistema de guerra electrónica: El concepto de fusión de sistemas permite que un radar AESA trabaje de forma conjunta y complementaria con el sistema de guerra electrónica, de forma que de los miles de módulos de transmisión-recepción de los que consta un radar, un cierto número de ellos pueda utilizarse como apoyo al sistema de guerra electrónica.

• Incorporación al sistema de armas de un modo EMCON (*EMission CONtrol*): este modo ya es familiar en los EF-18, en tanto se disminuyen las emisiones electromagnéticas del avión, en forma de puesta tanto del radar como del sistema de guerra electrónica en standby. El sistema EMCON tiene mayores capacidades y responsabilidades en aviones stealth y se encuentra completamente automatizado según el concepto de fusión de sistemas, de forma que las emisiones generadas sean

Valor RCS (m^2)	F-117	F-22	F-35
Frontal	0,001-0,01	0,0001	0,001
Lateral y trasero	0,01	0,001-0,01	0,01



El B-2 Spirit en su primer vuelo. (USAF).



Prototipo de F-35A en pleno vuelo. (USAF).



Vista frontal de las toberas de escape del F-22. (USAF).

directamente proporcionales al nivel de amenaza.

CONCLUSIONES

En la tabla se puede comparar el salto cuantitativo experimentado en el transcurso de tres generaciones de aviones stealth, con datos basados en estimaciones de diversos analistas y fuentes. En ningún caso, están confirmados por el fabricante ni fuentes oficiales.

Dejando de lado al F-117, retirado del servicio en la década de 2000, el F-22 es el avión más "invisible" de los tres que componen la comparativa. No obstante, el F-35 ha sido diseñado con vistas al mercado de exportación, con costes previstos de mantenimiento de flota asequibles para sus clientes, sacrificando por tanto unas mínimas características operativas sin comprometer su eficacia global en materia de invisibilidad. En el peor escenario posible, en el que el contrincante dispone de sistemas de búsqueda y seguimiento de última generación, el tener una baja RCS no garantiza la "invisibilidad" de un avión. Y es que si bien en cuanto a detección activa, todo depende de la capacidad y resolución del radar con el que se le esté iluminando (dejando de lado otros factores como el aspecto angular del blanco por citar un ejemplo), la detección pasiva siempre está presente, en especial, las nuevas capacidades de los IRST, en los que destaca una tecnología emergente: fotodetectores de imágenes basados en pozos cuánticos (QWIP), capaces de operar en hasta cuatro bandas de infrarrojos y detectar objetivos incluso en la banda de 15 micrones, esto es, objetivos que hasta ese momento eran considerados muy "fríos", fuera de los espectros de búsqueda más tradicionales, limitados por la tecnología existente. La capacidad de búsqueda y seguimiento de objetivos de un avión con estos medios de detección pasiva ya fue estudiada por la Corporación RAND en el 2008 y la conclusión obtenida, muy clara: con la tecnología disponible en ese momento, se estimaba que podría detectarse con plenas garantías a un avión de combate de última generación, en base a sus

emisiones infrarrojas, a una distancia de aproximadamente 50 kilómetros.

Tampoco hay que dejar de lado otros conceptos y medios tan importantes como el Datalink de última generación, el llamado Datalink 16, que permite por sus características que el avión que lo equipe entre dentro del concepto Network Centric, en el cual todos los aparatos desplegados (entendiendo como tales vehículos aéreos, terrestres y marítimos) en un mismo teatro de operaciones "comparten" entre sí información recogida por sus sensores, no sólo de búsqueda y seguimiento de objetivos de cualquier tipo (radar, IRST, etc), sino también de detección pasiva (DASS, ESM, etc), con un alto grado de precisión y seguridad en la transmisión. Así, con el empleo de sistemas de transmisión de datos bidireccionales, se logra por tanto no depender de sensores de búsqueda activos que aumenten las posibilidades de ser detectados.

No hay que olvidar el hecho, cada vez más presente, de que esta tecnología está dejando de ser patrimonio exclusivo de occidente: tanto Rusia como algunos países orientales han mostrado que también ellos son capaces de diseñar aviones de la llamada 5ª generación, si bien es cierto que no se esperan, estén tan refinados como los diseños occidentales, en parte por la experiencia atesorada por estos en materia *stealth*. Uno de los casos más conocidos es el caza PAK-FA, diseñado por Rusia e India conjuntamente para competir directamente con el F-22 Raptor. Al igual que este último, hace gala de sistemas de última generación y de la capacidad de supercrucero, aunque con una RCS mayor que la estimada del F-22: algunas fuentes citan una RCS de 0.01 m^2, mientras que otras más recientes hablan de 0.1-1 m^2. No obstante, es necesario hacer hincapié en que son cifras basadas en conjeturas, posibles filtraciones, estimaciones con base científica pero sin datos reales. Nada definitivo por tanto.



F-22 Raptor en pleno vuelo (USAF).

A día de hoy, la tecnología *stealth*, representa en todos los sentidos el *state of art* de la aviación militar; no obstante, el alto coste de adquisición por aparato, así como el mantenimiento necesario, costoso y exhaustivo, hacen que en la adquisición de esta tecnología, prácticamente emergente y que hasta la llegada del F-35 haya tenido durante aproximadamente 30 años a Estados Unidos como único usuario, haya que contrastar al menos las necesidades operativas reales con el coste de mantenimiento del avión por hora de vuelo (por citar un ejemplo, es tres veces más caro el mantenimiento por hora de vuelo de un F-22 que el de un F-16).

Considerando un posible escenario bélico en el conviviesen las llamadas generaciones 4ª, 4.5 y 5ª de aviones caza, una solución relativamente viable para una fuerza aérea europea, en los actuales momentos de crisis tanto económica como política, destacando la situación de algunos países del antiguo Bloque Soviético, Oriente Medio, Corea y la escalada militar que está experimentando China, junto con la corriente yihadista aparecida en tiempo reciente en la forma del ISIS, sería adoptar una postura similar a la del Reino Unido, que combinará los escuadrones de Eurofighter con los del F-35. Se obvia y elimina de esta ecuación al F-22 por la discreta capacidad aire-suelo (principalmente basada en armamento JDAM) y principalmente, por la inaccesibilidad a esta tecnología impuesta por Estados Unidos. De esta forma, el F-35 se desplegaría en un teatro de operaciones en donde la invisibilidad fuese crucial para el éxito de la misión y la supervivencia de la tripulación, no ya tanto una agilidad o capacidad de combate aire-aire de gran importancia. En cambio, en un escenario en donde una mayor agilidad y capacidad de carga fuesen demandadas, y en donde la invisibilidad no fuera crítica, pudiendo ser en cierta forma sustituida por un sistema altamente capaz de guerra electrónica, un Eurofighter, avión que pese a no ser *stealth* presenta un muy reducido valor de RCS, y a plena capacidad sería el elegido. •

Bibliografía

— Rich, Ben. Janos, Leo. Skunkworks. 1994.

— Koop, Carlo. Goon, Peter. Russia's PAK-FA versus the F-22 and F-35. Marzo 2009.

— Butowski, Piotr. PAK FA stealth features patent published. IHS Jane's 360, enero 2014.



El primer paracaidista

Méndez Parada

un nombre para una Escuela

Miguel González Molina
Capitán del Ejército del Aire

Los amantes de las grandes historias, de los relatos, del cine….
Tienen en la historia del capitán José Antonio Méndez Parada una buena oportunidad para descubrir una de las grandes gestas de heroísmo de nuestra historia militar, desconocida por la gran mayoría y en la que merece la pena adentrarse.

Tras una laboriosa investigación, localizamos a los familiares de aquel soldado, Fortunato de la Fuente, que salvó la vida gracias al sacrificio del capitán Méndez Parada, que falleció en el accidente, y a un paracaídas, convirtiéndose en el primer soldado español que sobrevivió en un accidente de aviación gracias a un paracaídas. Carlos y Lorena de la Fuente, hijo y nieta de éste, están tremendamente agradecidos al capitán Méndez Parada que falleció muy joven , a la edad de 30 años, por salvar a Fortunato y que, sin duda, de no ser por él dicen “no estaríamos en este mundo”. Tanto es así, explica Lorena, “que mis hijos cuentan en el colegio que están en este mundo gracias a un héroe llamado José Antonio Méndez Parada, que salvó la vida de su bisabuelo y cuando tienen que hacer algún trabajo para el colegio siempre que pueden rescatan la historia.

Fortunato quedó marcado de por vida. Prueba de ello es que tras licenciarse, en su pueblo regentó un bar al que bautizó como *“El paracaídas”*, haciendo pintar en la fachada del bar este útil artefacto y a su lado la conocida frase: *“Si una vez me necesitas y no me tienes, nunca más volverás a necesitarme”*. Posteriormente, abrió otros bares en la comarca como en Cervera o en Guardo, y en su pueblo, Barruelo de Santullán, todos con el mismo nombre por el que era conocido: *“El paracaídas”*.

Es la primera gran gesta de heroísmo del paracaidismo militar español. Aunque cuando Fortunato lo contaba en su pueblo, en 1930, la mayoría pensaban que era una *“fantasmada”*. Crescente Alonso, amigo de Fortunato, recientemente decía: *“a él yo le oía decir que gracias a un capitán que tuvo se salvo… Nos sonaba a todos que nos estaba mintiendo. Por eso y por el bar todo el mundo le llamaba el paracaídas”*.

1916-2016 PRIMER CENTENARIO DEL CADETE MÉNDEZ PARADA

Este año, 2016, se cumple el primer centenario de la llegada del cadete Méndez Parada a la Academia de Artillería de Segovia. Un personaje que es muy desconocido por la gran mayoría de los paracaidistas y militares en general. No olvidemos que todos los paracaidistas, sean del Ejército que sean, han de “pasar” por la única Escuela y que ésta, a su vez, es la única Unidad del Ejército del Aire que adopta el nombre de una persona, publicado en el Boletín Oficial del Aire, 112 de 17 de septiembre de 1959. Casi 30 años después de su muerte, hecho que sorprende enormemente y que no se entiende muy bien sino se hurga en los archivos del Servicio Histórico y Cultural del Ejército del Aire. Allí se encuentra la documentación de las diferentes gestiones llevadas a cabo por su hermano, el general de Ingenieros de Armamento del Ejército de Tierra, Pedro Méndez Parada, director general de Industria y Material del Ejército con el ministro del Aire, José Rodríguez y Díaz de Lecea, para que la Escuela Militar de Paracaidismo adoptará el nombre de Escuela Militar de Paracaidismo “Méndez Parada”, como reconocimiento a los hechos mencionados. La fecha concreta de la nueva denominación es el 16 de septiembre de 1959. Su hermano no le había olvidado.



Bar Paracaídas, Guardo.

Nicole Méndez Raiteneau, sobrina del capitán e hija de su hermano mayor, Pedro, nos decía que, para su padre, recuperar la memoria de su hermano pequeño fue algo ”prioritario en su vida” y que el día que lo consiguió, después de tantos años, “se vivió de una forma muy emotiva en su casa”.

Méndez Parada no sólo destaca por su heroísmo, fue también pionero y director del *primer curso de paracaidismo mi-*

litar español. De hecho, su gran afición le llevó al salto con paracaídas para arrumbar falsos prejuicios sobre la ineficacia del mismo. Y fue en noviembre de 1927 cuando realizo el curso, en el Aeródromo de Cuatro Vientos, con el modelo de paracaídas empleado por la aviación americana, automático (sic), que se abre a voluntad del aviador tirando de una argolla (según la revista Aérea de diciembre de 1927). El objetivo estaba aún lejos de las actuales tácticas paracaidistas y su único fin era garantizar la vida del piloto en caso de que fallara el aparato.



Primer Curso de Paracaidismo.

Pero, ¿quién era Méndez Parada? Era un segoviano nacido el 14 de septiembre de 1899. El 1 de mayo de 1916 ingresa como alumno en la Academia de Artillería. El 9 de julio de 1921 es nombrado teniente de artillería por promoción y el 9 de julio de 1926 capitán por antigüedad. En enero de 1925 obtuvo el nombramiento de piloto y desde ese momento ejerce funciones como tal. Es condecorado en diferentes ocasiones:

- 1923 Medalla Militar de Marruecos con los pasadores de Melilla y Tetuán.
- 1923 Cruz del Mérito Militar con distintivo rojo.
- 1926 Cruz de la Orden Militar de María Cristina por los distinguidos servicios que prestó en nuestra zona de Protectorado de Marruecos por el lapso comprendido entre el día 1 de agosto de 1924 y el 1 de octubre de 1925.
- 1927 Cruz de la Orden Militar de María Cristina por los distinguidos servicios en nuestra zona del protectorado de Marruecos entre el 1 de octubre de 1925 y el 30 de septiembre de 1926.

Las crónicas de la época le describen como *"una persona de arrolladora simpatía, con un rostro vivo, expresivo, de fácil sonrisa; de voz bien timbrada y acentuada, flexible a todos los matices de la ternura, la emoción, la confidencia o el arrebato"*. Dotado además de un gran talento para la aeronáutica y de gran iniciativa, como demostró en su breve pero intensa carrera militar, especialmente en lo concerniente al paracaidismo. De raíces militares, también tres de sus hermanos son artilleros, Gonzalo, Ramón y Pedro. La muerte le llegó muy joven, con 30 años, cuando apenas llevaba un año casado y estaba a la espera de ser padre. El comandante Gallarza, ayudante en aquel momento de Su Majestad El Rey y años más tarde Ministro del Aire, fue el encargado de transmitir la noticia a su viuda y familiares en su domicilio madrileño de la calle Serrano. Le enterraron en el cementerio de Carabanchel Bajo, acompañado de un numeroso cortejo fúnebre y del vuelo de aeroplanos, que arrojaron flores. Allí descansan otros tantos héroes de la aviación y, hace unos años, los restos de todos ellos han sido trasladados de tumbas a nichos permaneciendo en el propio cementerio. En Madrid también hay una pequeña plaza con su nombre, en Carabanchel.

LA PLACA DE SEGOVIA

Segovia, la ciudad que le vio nacer, en la calle Judería Vieja, muy próxima a la catedral, albergó una lápida en su homenaje que desapareció.

En escrito de fecha 6 de junio de 1930, el alcalde de la ciudad, José Carretero, propone a la Comisión Municipal Permanente que "la hazaña realizada por Méndez Parada en el cumplimiento de su deber, se perpetuase en una lápida costeada por el ayuntamiento, y que fuera colocada en la casa que ese bravo artillero y aviador nació, la cual sería inaugurada con la solemnidad que el caso requería".



Imagen del accidente.

La Comisión Municipal Permanente de 18 de julio de 1930, resolvió aprobar unánimemente esta propuesta para su puesta en ejecución, notificando este acuerdo al padre del malogrado capitán de Artillería y heroico piloto aviador.

El padre de Méndez Parada agradeció en una sentida carta la comunicación del acuerdo adoptado por la corporación segoviana "para honrar la memoria de su infortunado hijo, que sacrificó conscientemente una vida rodeada de felicidad en cumplimiento de su deber".



Familia Méndez Parada

Pozuelo de Alarcón, 12 de julio de 1930

Sr. D. José Carretero:

Mi muy querido amigo; recibo la comunicación que tiene la intención de mandarme en la que consta el acuerdo adoptado por esa corporación a propuesta de su digno presidente para honrar la memoria de mi infortunado hijo que sacrificó conscientemente una vida rodeada de felicidad al cumplimiento de su deber, a mi dolor que hoy es tan agudo como el primer día y que durará lo que dure mi vida, le sirve de consuelo esta prueba de afecto y me liga aún más a esa ciudad donde he pasado lo mejor de mi vida y donde nacieron la mitad de mis hijos; hago presente a todos sus compañeros de trabajo mi gratitud y ofrecimiento de incondicional amistad y Vd. ya sabe de antiguo es suyo. Su buen amigo que lo es.

Pedro Méndez

El acto se celebró el 22 de octubre de 1930, descrito con gran detalle en la crónica de El Adelantado de Segovia de ese día con el título: "SEGOVIA HONRA LA MEMORIA DEL AVIADOR SEÑOR MÉNDEZ PARADA", en los siguientes términos: "Esta mañana se celebró el acto de descubrir la lápida que el excelentísimo Ayuntamiento de esta capital dedica al aviador militar, hijo de esta ciudad, el capitán de Artillería don José Méndez Parada, para perpetuar la gloriosa hazaña que realizó en 7 de marzo de este año, a consecuencia de la cual perdió la vida por salvar la de su compañero de vuelo.

El acuerdo de dedicar esta lápida al bravo aviador segoviano fue justamente elogiado por la opinión pública, ya que el mismo tiene como fin principal honrar la memoria de un heroico hijo de esta ciudad, procedente del Arma de Artillería, al que Segovia está unida por los vínculos de fraternal cariño.

La lápida es de mármol blanco y tiene grabada en alto relieve, sobre fondo dorado, la siguiente inscripción: "La ciudad de Segovia a su hijo ilustre nacido en esta casa, don José Méndez Parada, bravo aviador del Ejército Español, que en 7 de marzo de 1930 perdió gloriosamente su vida por salvar la de su compañero de vuelo".

Afortunadamente, el sábado 5 de marzo de 2016, se ha recuperado la placa en su memoria y se ha inaugurado en un emotivo acto al que asistieron numerosos familiares del capitán.



José Antonio y Vicentina.

El día anterior, la Escuela de paracaidistas con ocasión del acto de Izado de Bandera de todos los viernes en lugar de leer un artículo de las Reales Ordenanzas, leyó la disposición por la que el Ejército del Aire asignaba el nombre de Méndez Parada a la Escuela, en su homenaje.

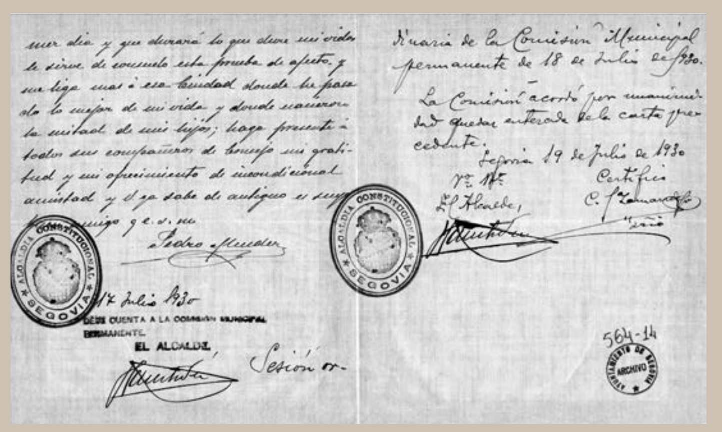
Después de todo, él es el que da mayor cumplimiento al lema del Escuadrón de Zapadores Paracaidistas (EZAPAC), situado también en la misma Base Aérea de Alcantarilla: *"Solo merece vivir quien por un noble ideal está dispuesto a morir"*.

EL ACCIDENTE

El viernes 7 de marzo de 1930, sobre las 9:30 h de la mañana, el capitán Méndez Parada y el soldado-mecánico Fortunato de la Fuente, de 23 años, se disponen a despegar en un avión Havilland de reconocimiento 9-93, para efectuar un vuelo de prueba. El aeroplano había sido traído recientemente desde Logroño. Hace poco, y con motivo de un accidente ocurrido en el Parque de la Escuadrilla Regional de Los Alcazares, el comandante Ricardo Bellod Keller, jefe del Parque, dio la orden de que los aparatos procedentes de fuera se probaran en vuelo. El capitán, como Jefe de Escuadrilla del Parque Regional de Cuatro Vientos, era uno de los encargados de esta misión y, atendiendo a la petición del soldado, le escogió como acompañante.

El aparato voló con normalidad por los alrededores del aeródromo durante un cuarto de hora. Hallándose a unos cuatrocientos o quinientos metros del aeródromo, y en las proximidades de Leganés, el capitán notó una grave avería en el avión. Viendo que el accidente era inevitable y temiendo por la vida del soldado que le acompañaba, le dijo que se lanzase en paracaídas. Éste, sorprendido por la orden, se precipitó al abrir el paracaídas y

quedó enganchado en el tren de aterrizaje. Méndez Parada se dio cuenta de la situación y, temiendo por segunda vez por la vida del mecánico, maniobró hasta liberarlo. En ese momento el piloto se quedó sin tiempo de usar su paracaídas y cayó en barrena, con tan mala suerte que quedó atrapado bajo los restos del Havilland 9-93, pereciendo abrasado bajo sus restos.



mi día y que durará lo que dure mi vida. Le sirve de consuelo esta prueba de afecto y me liga más a esa Ciudad donde he pasado lo mejor de mi vida y donde nacieron la mitad de mis hijos; haga presente a todos sus compañeros de Concejo mi gratitud y mi ofrecimiento de incondicional amistad y V. ya sabe de antiguo es suyo amigo q. e. s. m.

Pedro Mendez

ALCALDIA CONSTITUCIONAL SEGOVIA

17 Julio 1930
DESE CUENTA A LA COMISION MUNICIPAL PERMANENTE.
EL ALCALDE,

Sesión ordinaria de la Comisión Municipal permanente de 18 de Julio de 1930.

La Comisión acordó por unanimidad quedar enterada de la carta precedente.

Segovia 19 de Julio de 1930
Vº Bº
El Alcalde,
Certifico

ALCALDIA CONSTITUCIONAL SEGOVIA

564-14

AYUNTAMIENTO DE SEGOVIA ARCHIVO

Final de la carta donde se aprecian las firmas, fechas y sellos.

En las proximidades del lugar estaba el puesto de la Guardia Civil de las Piqueñas. Parece ser que toda la fuerza del puesto se encontraba en la puerta del cuartel poco después de las diez de la mañana, cuando advirtieron a cierta distancia un aeroplano que hacía maniobras, en cuyo vuelo se notaban algunas anomalías, hasta el punto de que los guardias civiles hicieron comentarios sobre la marcha irregular del aparato. De repente vieron que éste se inclinaba, entraba en barrena y caía a gran velocidad. Los guardias civiles corrieron inmediatamente al lugar en el que había caído el avión, pero al llegar se encontraba envuelto en llamas. Para poder dominar el incendio recurrieron a la arena y de esta manera consiguieron sofocar las llamas y acercarse al armazón del aeroplano del cual pudieron extraer el cuerpo del capitán.

El soldado fue a caer en un tejado de una granja próxima al accidente, a unos setenta metros. Éste, que había sido víctima de un desvanecimiento, fue trasladado a una casa cercana donde pudieron hacerle reaccionar. Después fue a ver que había sido de su jefe.

EL RELATO DE FORTUNATO

Fuimos al campo sobre las nueve y media, e inmediatamente se puso el aeroplano en marcha. Aunque, antes de despegar, me dijo el capitán:

- *Coge estos dos paracaídas y échalos por si nos hacen falta.*

Yo mismo cogí los paracaídas, los coloque en el avión y empezamos a volar. Dimos una vuelta para tomar altura, y altos ya tomamos dirección hacía Leganés, sin que advirtiéramos nada anormal. Llevaríamos un cuarto de hora en el aire, a unos mil metros de altura, cuando me dijo el capitán:

- *Tírate que tenemos avería; vamos sin dirección.*

Esta orden tan inesperada de mi jefe me produjo el espanto consiguiente.



Cogí el paracaídas y una vez abierto me lancé al aire. Quedé prendido por el cuerpo en el tren de aterrizaje. *¡Qué angustia!* Estuve así varios minutos y noté que el avión daba varias vueltas. Quedé en el aire pendiente del paracaídas, mientras el aparato entraba en barrena y caía vertiginosamente a tierra. Se incendió el motor a causa del topetazo. Yo caí sobre el tejado de un edificio de planta baja, y destrocé con el cuerpo algunas tejas. Ya en el suelo, haciendo un esfuerzo, al ver que ardía el aparato, acudí presuroso en auxilio de mi jefe, y en unión de las autoridades allí presentes echamos tierra para apagar el fuego.

Recuerdo que me dijo el capitán que se nos habían roto los mandos, lo que motivaba la falta de dirección. El aparato comenzaba a descender, entonces fue cuando oí funcionar a toda marcha el motor. Por este motivo dimos unas vueltas y yo me desprendí. Enseguida el avión cayó.

DIARIO EL LIBERAL 8 DE MARZO DE 1930

- Me dijo que me tirase, que se había roto no sé que cosa, y que me tirase.

- ¿Y usted?

- Abrí el paracaídas enseguida, me lancé al aire y pegué un trastazo contra la cola del aparato. Por eso me hice esto que no es nada.

- ¿Usted vio al aparato bajar violentamente? ¿Se percató de la desgracia?

- No: yo no vi nada. Me sentí de pronto en el aire sin ver el avión, y luego, enseguida dí con las piernas en el suelo. •



Entrada actual a la Base.

DESACTIVACIÓN DE UN PROYECTIL DE LA GUERRA CIVIL

El pasado mes de diciembre, un equipo de Desactivación de Explosivos (EOD) del CLAEX se desplazó hasta el EVA núm. 9 en la localidad de Motril para desactivar una munición procedente de la Guerra Civil aparecida dentro del recinto de la Unidad con motivo de unas obras.



Munición sin desactivar, tal y como apareció. La banda de forzamiento estaba marcada, lo que indicaba que la munición había sido disparada y por tanto, la espoleta armada.

El EVA núm. 9 se ubica en la cima del monte Conjuro, que en el año 1937 marcaba el frente entre ambos bandos. En esa época, la zona fue sometida a duros bombardeos desde tierra, mar y aire, de forma que no es extraño que aparezcan de vez en cuando municiones sin explosionar (UXO) en la zona. En el verano de 2014, ya apareció un proyectil de artillería en el perímetro de seguridad del EVA, que fue desactivado por la Guardia Civil. Este pasado mes de diciembre, el proyectil sin explosionar apareció dentro del recinto de la Unidad, lo que motivó la activación de un equipo EOD del Ejército del Aire.

La munición encontrada en esta ocasión, era un proyectil rompedor de artillería de 70 mm., con espoleta de impacto "Garrido" modelo 24. Esta munición lleva una carga de 250 grs. de trilita, un explosivo militar que soporta muy bien el paso del tiempo. En esta actuación, el equipo EOD consiguió desactivar el proyectil y su espoleta mediante un procedimiento conocido como "low order", en el que no se provoca la detonación de la munición, sino una deflagración (combustión) del explosivo. Se consiguió recuperar parte de la munición y de la espoleta, ya libres de explosivo, que fue entregada al jefe de la Unidad como "recuerdo".

LOS CUATRO EUROFIGHTERS DEL ALA 14 ATERRIZAN SIN NOVEDAD EN EL DESTACAMENTO VILKAS

El 4 de enero despegaron de la Base Aérea de Albacete los cuatro aviones Eurofighter hacia la Base lituana de Siauliai, con el fin de incorporarse al destacamento VILKAS y realizar misiones de vigilancia del espacio aéreo en las Repúblicas Bálticas (Estonia, Letonia y Lituania), continuando con el compromiso adquirido por la OTAN para ejercer policía aérea en el Báltico.

Tras cuatro horas de vuelo y reabastecimiento de un KC-767 italiano en espacio aéreo alemán, los aviones llegaron sin escalas y sin novedad a Siauliai.

El primer servicio de alerta se producirá en pocos días, tras el relevo con la anterior nación, Hungría. Por delante, cuatro meses de policía aérea en el Báltico al mando del teniente coronel jefe de Fuerza Juan Antonio Ballesta Miñarro.

El Ala 14 ejercerá de nación líder de los elementos desplegados en el Báltico, en concreto de los F-16 belgas establecidos en Amari, Estonia.

LOS REYES MAGOS VISITAN LA BASE AÉREA DE ALCANTARILLA



El 5 de enero los Reyes Magos de Oriente visitaron la Base Aérea de Alcantarilla haciendo su aparición a bordo de un avión T-12. Tras ser recibidos por el jefe de la unidad, coronel Fernando Goy, y una pequeña comitiva del Ayuntamiento de Alcantarilla presidida por el alcalde, Joaquín Buendía Gómez, los Reyes Magos se dirigieron hacia la plaza Adolfo Suárez en un camión militar donde les esperaba una multitud de niños.

Después de repartir ilusión e infinidad de caramelos entre los allí presentes, emprendiendo su gran viaje por todos los hogares para repartir regalos e ilusión a todos aquellos que habían sido buenos durante el año anterior.

LA PASCUA MILITAR EN EL DESTACAMENTO ORION



El día 06 de enero de 2016 se ha celebrado en las instalaciones del Destacamento ORIÓN un breve acto en conmemoración de la Pascua Militar de 2016, al que ha asistido todo el personal militar español destacado en Djibouti.

Para la conmemoración de la tradicional celebración, instituida por el Rey Carlos III y que tiene lugar el 6 de enero de cada año, en el Destacamento ORIÓN ha tenido lugar, presidido por el jefe de la Fuerza en Djibouti, el teniente coronel Santiago Ibarreta, un sencillo acto que incluyó el solemne izado de bandera bajo los acordes del himno nacional y una breve alocución.

El jefe de la Fuerza, en sus palabras, ha glosado el origen de la Pascua Militar, señalando que, además de su carácter tradicional, constituye un solemne acto castrense con el que se inicia el año militar, y que desde que S.M. el Rey Felipe VI se hiciera cargo de la Jefatura del Estado el acto institucional de la Pascua Militar tiene lugar, cada 6 de enero, en el Salón del Trono del Palacio Real de Oriente de Madrid.

El Tcol Ibarreta ha terminado su alocución transmitiendo la felicitación de SM el Rey Felipe VI con motivo de la festividad de la Pascua Militar 2016 y que había sido remitida a las diferentes unidades y destacamentos que realizan sus misiones fuera de territorio nacional.

EL COMANDANTE DEL CUARTEL GENERAL DE LA FUERZA DE EUNAVFOR MED FELICITA AL PRIMER CONTINGENTE DEL DESTACAMENTO GRAPPA

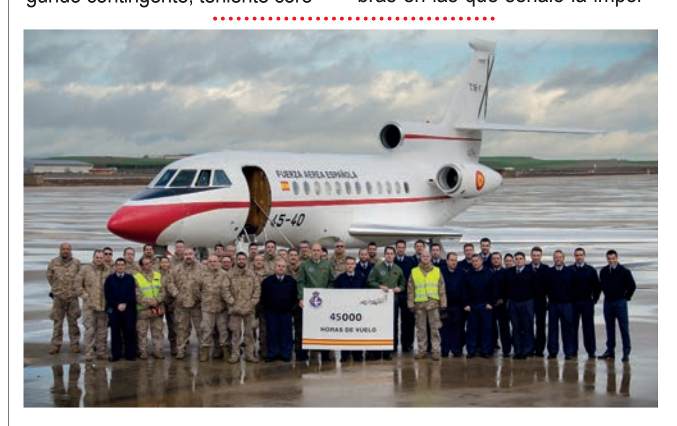
El 8 de enero, el comandante de la Operación Sophia de EUNAVFOR MED, almirante Andrea Gueglio, visitó el Destacamento Grappa en la Base Aérea de Sigonella para felicitar y despedir a los componentes el primer contingente de este destacamento del Ejército del Aire antes de su próximo repliegue a territorio nacional.

El almirante fue recibido en la plataforma de aeronaves por los jefes de fuerza del primer y segundo contingente, teniente coronel Ignacio Zulueta y teniente coronel Alberto Lens. Éstos se encuentran estos días preparando el relevo del destacamento que tendrá lugar el 15 de enero y en el que un avión D.4 del Ala 48 sustituirá al P-3M del Ala 11.

El jefe del destacamento aprovechó la ocasión para presentar los resultados obtenidos en los primeros cuatro meses de misión e informar sobre las características del D.4.

El almirante dirigió unas palabras en las que señaló la importante contribución del destacamento a la consecución de los objetivos de la operación, primando el alto grado de profesionalidad demostrado por los componentes del mismo.





LOS FALCON 900 DEL 45 GRUPO ALCANZAN LAS 45.000 HORAS DE VUELO

El 11 de enero, en la Base Aérea de Torrejón, los Falcon 900 (T.18) del Grupo 45 alcanzaron 45.000 horas de vuelo, por lo que se llevó a cabo una fotografía conmemorativa a pie de avión.

Entre las misiones de estos aviones se encuentran las labores de aeroevacuaciones médicas, en particular relacionadas con el personal que está destacado en operaciones en el extranjero. Desde que entraron en servicio y hasta el año 1992 también se utilizaron para el transporte de órganos para trasplantes, tanto en el territorio internacional como en el estatal. De esta manera, se ayuda a salvar vidas. Dada la antelación de tiempo con la que debe hacerse frente a ciertas misiones, la flota de T.18 mantiene una tripulación y un avión en alarma 24 horas del día los 365 días del año. También se encarga del transporte de autoridades de Estado y de organismos internacionales.

UNA DE LAS ETAPAS DE LA VUELTA A ESPAÑA 2016 ACABARÁ EN EL EVA 5

El 9 de enero tuvo lugar en el Palacio de Congresos de Santiago de Compostela la presentación del recorrido de La Vuelta a España 2016. Destaca que la penúltima etapa de este año finalizará en el Escuadrón de Vigilancia Aérea número 5 de Aitana, Alicante.

Como representante del Ejército del Aire, el jefe de la Jefatura del Sistema de Mando y Control, general de brigada Francisco Miguel Almerich Simó, acompañó al director general de La Vuelta, Javier Guillén, en la presentación realizada en Galicia.

Esta es la cuarta edición en la que la vuelta ciclista a España pasa por esta unidad del Ejército del Aire, encuadrada en la cima del pico de la Sierra de Aitana, a 1558 metros de altitud.



FORMACIÓN ESPECÍFICA DE LOS ALFERECES ALUMNOS DEL CUERPO DE INGENIEROS ESCALAS TÉCNICA Y DE OFICIALES EN LA ESTAER

El 11 de enero tuvo lugar en la Escuela de Técnicas Aeronáuticas (ESTAER) de la Base Aérea de Torrejón la inauguración de la fase de formación específica de los alféreces alumnos del Cuerpo de Ingenieros Escalas Técnica y de Oficiales, que cuenta este año con 23 alféreces alumnos.

El acto, fue presidido por el coronel Nicolás Peña Romero al que acompañaron el teniente coronel Eliseo Pérez Gómez y el Suboficial Mayor de la Unidad Juan Carlos Cavero Martinez.

Se inició en el aula magna, con unas palabras del coronel director Nicolás Peña Romero, resaltando la importante labor que tienen los ingenieros en el Ejército del Aire.

EL JEMA DIRECTOR DEL GRUPO AEREO EUROPEO DURANTE LOS DOS PROXIMOS AÑOS

Desde el pasado día 11 de enero el Jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire (JEMA), general del aire Javier García Arnaiz, es el nuevo director del Grupo Aéreo Europeo (European Air Group o EAG), cargo que ejercerá durante los próximos 2 años. El EAG agrupa a las Fuerzas Aéreas de Alemania, Bélgica, Francia, Holanda, Italia, Reino Unido y España con el objetivo de mejorar las capacidades operativas aéreas a través de la interoperabilidad y la mejora de la coordinación y cooperación entre sus integrantes.

El Grupo Aéreo Europeo es una organización que trabaja en el nivel táctico pero con un efecto estratégico, ejerciendo una influencia en el desarrollo de las capacidades aéreas y en los procedimientos a aplicar. Sus logros más sobresalientes han sido, entre otros, la creación del Mando de Transporte Aéreo Europeo (EATC), el Centro de Recuperación de Personal Europeo (EPRC), el Servicio de Intercambio de Transporte Aéreo y Reabastecimiento en Vuelo (ATARES) o el desarrollo del concepto sobre las Operaciones Combinadas en Área Terminal (CATO).



El acto, en el que el JEMA relevó al mariscal del aire Sir Andrew Pulford, tuvo lugar en las instalaciones del EAG ubicadas en la Base de la RAF en High Wycombe.

CESAEROB: VISITAS DE TRABAJO DE LOS ESTADOS MAYORES DEL ET Y ARMADA



Ell Centro de Sistemas Aeroespaciales de Observación (CESAEROB) recibió las visitas de comisiones de las Divisiones de Operaciones de los Estados Mayores del Ejército de Tierra (ET) y de la Armada. Estas visitas de trabajo tienen un significado muy especial pues tanto el personal del Ejército de Tierra como el de la Armada que trabaja en el CESAEROB no está destinado orgánicamente en esta Unidad de inteligencia del Ejército del Aire sino precisamente en las citadas Divisiones de Operaciones de sus respectivos Estados Mayores.

El 17 de diciembre, fue el contralmirante Alfonso Pérez de Nanclares y Pérez de Acevedo, nuevo jefe de la División de Operaciones, quien fue recibido en el CESAEROB, mientras que 13 de enero fue el coronel Rufino Calleja Pinilla, nuevo jefe de la sección de inteligencia del Estado Mayor del ET, quien acudió a Torrejón. En los contactos directos se trataron diversos temas de interés común, y en particular la trascendencia que en relación con los recursos humanos va a tener la futura integración del sistema PAZ en el CESAEROB.

LA ACADEMIA GENERAL DEL AIRE VISITA EL ALA 14

El 14 de enero, 61 alumnos de 4º curso de la Escala de Oficiales y 1º curso de la Escala de Oficiales y Titulación Previa de la Academia General del Aire visitaron el Ala 14 de la Base Aérea de Albacete y el Tactical Leadership Programme (TLP).

A su llegada a la unidad fueron recibidos por el jefe de la Base Aérea de Albacete y Ala 14, coronel Julio Nieto Sampayo, y una comisión designada al efecto.

Se inició la visita con una exposición sobre la historia, organización y cometidos asignados al Ala 14. A continuación se realizó un recorrido por las distintas instalaciones de la unidad, en el que se visitó el 142 Escuadrón de Fuerzas Aéreas, los diferentes talleres del escuadrón de mantenimiento (motores y revisiones), y el simulador de vuelo, así como también una exposición estática del C-16.

A continuación, se desplazaron al TLP, donde fueron recibidos por el coronel Cándido Antonio Bernal Fuentes. La jornada finalizó con un recorrido por el Cuartel General.





noticiario noticiario noticiario

TOMA DE POSESIÓN DEL GENERAL SALOM PIQUERES COMO JEFE DEL MANDO AÉREO GENERAL

El 14 de enero tuvo lugar en el Cuartel General del Mando Aéreo General del Ejército del Aire, el acto de toma de posesión del jefe del Mando Aéreo General (MAGEN), general de división José María Salom Piqueres, relevando al general de división Pablo Gómez Rojo.

El acto, presidido por el jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire (JEMA), general F. Javier García Arnaiz, contando con la presencia del Consejo Superior Aeronáutico, generales del Ejército del Aire y del Ejército de Tierra, subdirectores del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA), así como jefes de algunas de las unidades del Mando Aéreo General.



Tras la llegada del general del aire, García Arnaiz, procedió a leer la resolución por la que el general Salom Piqueres fue nombrado para ocupar el puesto de jefe del MAGEN. Seguidamente el JEMA pronunció la fórmula de toma de posesión y, a continuación, el general Salom realizó el juramento de su nuevo cargo.



RECIBIMIENTO EN EL ALA 11 DEL PRIMER DESTACAMENTO GRAPPA

El 15 de enero tuvo lugar en el ALA 11 (Base Aérea de Morón, Sevilla) el recibimiento del primer destacamento GRAPPA, al mando del teniente coronel Ignacio Zulueta Martín, que ha estado desplegado en la Base de la Aeronáutica italiana de Sigonella (Sicilia) desde el 13 de septiembre de 2015, para participar en la operación SOPHIA que EUNAVFORMED sostiene contra las redes de tráfico de inmigrantes ilegales que operan en el Mediterráneo central.

El núcleo del destacamento GRAPPA ha estado formado por un P-3 Orion del Ala 11, una tripulación del Grupo 22 y un equipo de mantenimiento, apoyados por personal del GRUMOCA, SEADA y UMAAD, así como un oficial de Intendencia de la DAE.

El recibimiento fue presidido por el general Pablo José Castillo Bretón, que en nombre del jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire felicitó a todos los componentes del destacamento por una misión exitosa.

COMICS DE AVIACIÓN EN LA BIBLIOTECA CENTRAL DEL EJÉRCITO DEL AIRE

Como se anunció el pasado mes de diciembre en la página web del Ejército del Aire, por primera vez se acaban de incorporar a los fondos bibliográficos de la Biblioteca Central del EA (BCEA) novelas gráficas y cómics de aviación militar y civil, tanto para adultos como infantiles, llenando así un espacio que faltaba en relación con este género, tan popular en los años 70 y 80, y que vuelve a estar en auge tras unos años de declive en nuestro país en favor de otra clase de publicaciones gráficas, como lo demuestra la creciente demanda en nuestro país reflejada en el éxito de las sucesivas ediciones de la semana del comic, celebradas anualmente en Madrid y Barcelona, principalmente.

Los ejemplares ahora incorporados a la BCEA son de origen franco- belga, ambos países considerados la cuna de este tipo de género, estando a la cabeza mundial en la producción de este tipo de género, compitiendo con el cómic "manga" japonés.

Estas colecciones, que reúnen cómics desde los años 60 hasta la actualidad, siguen el patrón de la escuela de la "línea clara", de larga tradición, siendo uno de sus exponentes más representativos y antiguos las historias de "Tintín", el personaje creado por el belga Georges Remí (más conocido como Hergé) en los años 30, considerado el cómic europeo más popular del siglo XX.

Es, por tanto, una buena noticia que varias editoriales importantes se hayan lanzado a la publicación en nuestro idioma de algunas de las series más conocidas, que ahora se encuentran disponibles en la BCEA, para uso disfrute de los aficionados.

El jefe del Estado Mayor del EA realizó una visita el pasado 15 de enero para ver "in situ" el nuevo stand con los diferentes cómics, donde reconoció alguno de ellos de su época juvenil, entre otros los integrales de la serie "Michael Tanguy", del dibujante Albert Uderzo, creador asimismo del cómic "Las aventuras de Asterix y Obelix"

TOMA DE POSESIÓN DE LA JEFATURA DEL DESTACAMENTO MARFIL EN DAKAR

El 18 de enero tuvo lugar el acto de relevo en el mando del Destacamento Marfil, fuerza española desplegada en Dakar en apoyo a la operación Barkhane, liderada por Francia, y cuyo objetivo es el de promover la seguridad en la región del Sahel. En el acto, el teniente coronel Luis García-Almenta López-Muñiz tomó posesión de la Jefatura del 13º Contingente en las instalaciones de la "Escale Aeriene Aeronautique à Senghor", al mando del teniente coronel francés Tony Guilloteau.



El acto fue presidido por el coronel Mariano Díez Clemente, destinado en el Cuartel General del Mando Aéreo de Combate del Ejército del Aire, el cual dirigió unas palabras de reconocimiento al personal integrante del 12º contingente por el excelente desempeño de las misiones asignadas, instando a los componentes del 13º contingente a continuar cumpliendo la misión encomendada. Durante un período de tres meses, el 12º contingente del Destacamento Aéreo Táctico Marfil ha completado un total de 240 horas de vuelo, transportando 208.840 kilos de carga y 1.168 personas.

Tras el relevo en el mando, el general Pascal Facon, jefe de los Elementos franceses en Senegal, agradeció el valioso y abnegado trabajo que desde el comienzo de la operación, primero bajo el nombre de Serval y posteriormente Barkhane, viene realizando el Destacamento Marfil.

Es de destacar la presencia del ministro consejero Juan Ignacio Álvarez-Gortari, en representación del embajador de España en Dakar, Alberto Antonio Virella Gomes.

Con el embarque rumbo a España del personal integrante del 12º contingente, se pone fin a su destacada labor en cumplimiento de las misiones asignadas desde que iniciara su andadura por tierras africanas el día 16 de octubre de 2015.

TOMA DE POSESIÓN DEL GENERAL DE BRIGADA JULIÁN ROLDÁN MARTÍNEZ

El 19 de enero tomó posesión como segundo jefe del Mando Aéreo de Canarias (MACAN), jefe del Sector Aéreo de Las Palmas y jefe del Estado Mayor del Mando Aéreo, el general de brigada Julián Roldán Martínez, en un acto que se ha celebrado en el Acuartelamiento Aéreo "Las Palmas".



Al acto, presidido por el general de división Miguel Ángel Villarroya Vilalta, asistieron diferentes autoridades civiles y militares del Archipiélago, entre las que destacaron el delegado de Gobierno en Canarias, el presidente del Tribunal Superior de Justicia de Canarias, el fiscal superior de la Fiscalía de la Comunidad Autónoma de Canarias, senadores de la Provincia y de la Comunidad Autónoma y el almirante comandante del Mando Naval de Canarias, así como otros representantes de la sociedad canaria.

3.000 HORAS DE VUELO DE LA SARGENTO 1º PATRICIA NAVARRO RAMOS

El 20 de enero el 43 Grupo de FF.AA. ha tenido la satisfacción de celebrar otro pequeño hito en su historia. La sargento 1º Patricia Navarro Ramos se ha convertido en la primera mujer mecánico de vuelo en alcanzar las 3.000 horas de vuelo en el Ejercito del Aire.



Después de alcanzar esa cifra volando junto con los capitanes López Heras (comandante de aeronave) y Elvira Botia (copiloto) la sargento 1º Navarro tuvo el detalle de compartir tan señalado momento invitando a un desayuno al resto de sus compañeros de Unidad declarando lo orgullosa que se sentía de pertenecer al 43 Grupo.

EL INSTITUTO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA BARAJAS VISITA LA MAESTRANZA AÉREA DE MADRID

El 19 de enero, la Maestranza Aérea de Madrid recibió la visita del Instituto de Enseñanza Secundaria Barajas. 24 alumnos de este centro educativo, de gran tradición aeronáutica, pertenecientes al 2º curso de Técnico Superior Aeromecánico, acudieron acompañados por sus profesores.

Después de una exposición de las actividades de la unidad, por parte del jefe de la Sección de Planes de Organización, la visita recorrió los talleres de elementos dinámicos, palas (materiales compuestos), reparaciones estructurales, aviones, helicópteros, motores y acabados superficiales.

El Instituto Barajas tiene una gran vinculación histórica con la aviación. En 1965 se inauguró como Centro Sindical Nº1 de Formación Profesional Acelerada. El centro ofrece a sus alumnos un gran número de especialidades relacionadas con la aeronáutica. En 1984, pasa a depender del Ministerio de Educación y Ciencia como Instituto de Formación Profesional Barajas, y añade los Ciclos Formativos de Grado Superior de mantenimiento aeromecánico y de aviónica.

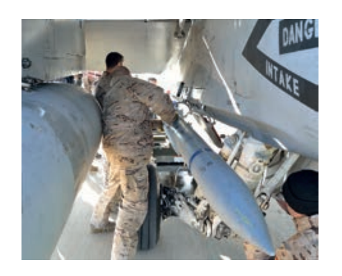


VALIDACIÓN DEL POSICIONADOR DE CARGAS EN EL F-18 DEL ALA 15

Con motivo de la validación del nuevo posicionador de cargas de armamento VAP-40ATEX de la empresa EINSA, el mando ha asignado al Ala 15 la realización de dichas pruebas.

Previamente a la carga, sobre el avión, se ha realizado el ensamblaje de las bombas láser de dotación con mayores solicitaciones de peso y volumen como las EGBU-16, BPG-2000 y GBU-24, con el fin de comprobar el correcto funcionamiento del posicionador en sus desplazamientos por la línea y su comportamiento a la hora de la carga sobre avión.

El 21 de enero se procedió a la carga del armamento ensamblado sobre el avión en el barracón de alarma en las configuraciones más exigentes. Se procedió a rellenar las hojas con el protocolo a seguir, donde se han dejado anotadas las posibles deficiencias y comentarios de mejoras.



Aparte del personal armero de la Sección de ingeniería y calidad del taller de armamento, también han asistido al evento pilotos de Fuerzas Armadas para su familiarización con el nuevo armamento, así como personal del Ala 14, y de la empresa EINSA.



CERCA DE 400 MIGRANTES RESCATADOS GRACIAS AL D.4 DEL EJÉRCITO DEL AIRE

El 24 de enero, el D.4 del Ala 48 asignado al Destacamento Grappa despegó de la Base Aérea de Sigonella para efectuar una misión de vigilancia y reconocimiento en aguas del Mediterráneo central. Tras varias horas de intensa búsqueda fueron localizadas seis embarcaciones neumáticas con unos 400 inmigrantes a bordo.

Tras el avistamiento, el D.4 proporcionó la posición de las embarcaciones a los medios navales de la Operación Sophia que inmediatamente se dirigieron a la zona para proceder al rescate de los migrantes.

Una vez más, se ha puesto de manifiesto el importante papel que desempeñan los medios aéreos desplegados en la Operación Sophia de EUNAVFOR MED para preservar vidas humanas y contribuir a terminar con el tráfico ilegal de seres humanos.

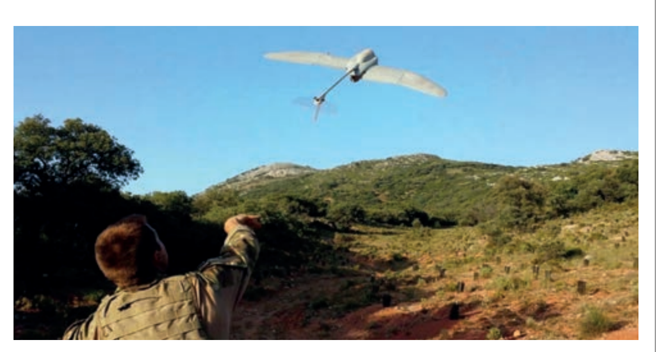
ÚLTIMO VUELO DEL AVIÓN D.4 EN LA OPERACIÓN ATALANTA EN SOMALIA

El 22 de enero aterrizó en Yibuti el D.4 VIGMA del Destacamento Orión del Ejército del Aire, que forma parte de las fuerzas de EUNAVFOR Somalia en el marco de la operación Atalanta de la Unión Europea.

El D.4 VIGMA del Ala 49 del Destacamento Orión va a ser relevado por un avión de patrulla marítima P-3 del Grupo 22 del Ala 11 del Ejército del Aire, que llegó desde España el pasado 20 de enero, y que contribuirá con sus capacidades a la protección del tráfico marítimo en la zona, y también a la disuasión, prevención y la lucha contra los actos de piratería en las aguas del Cuerno de África.

El avión D.4 del Ala 49, así como su tripulación y personal de mantenimiento, han permanecido en Yibuti desde el día 20 de noviembre de 2015 y han completado 25 misiones y unas 188 horas de vuelo, con un alto índice de operatividad.





LOS AVIONES TRIPULADOS REMOTAMENTE DEL EZAPAC SUPERAN LAS 100 HORAS DE VUELO

El 28 de enero, el sistema RPAS (Remotely Piloted Aircraft Systems) `WASP AE´, denominado NR-03 en el Ejército del Aire, superó las 100 horas de vuelo en servicio en el Escuadrón de Zapadores Paracaidistas del Ejercito del Aire (EZAPAC).

Estos sistemas de vehículos aéreos no tripulados (UAV) son utilizados por el EZAPAC como medios tácticos de reconocimiento. Sirven para la obtención y actualización de información de combate que permita una adecuada toma de decisiones durante la ejecución de las misiones, entre ellas, reconocimiento especial, recuperación de personal, designación de objetivos para aeronaves, reconocimiento de zonas de asalto aéreo (pistas de aterrizaje y zonas de lanzamiento).

Desde su incorporación al EZAPAC, el sistema ha participado por primera vez en un ejercicio internacional en la Operación de Seguridad Cooperativa (OSC) en Senegal en el mes de noviembre de 2015.

EL JEMA VISITA EL DESTACAMENTO VILKAS



El 28 de enero, el jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire (JEMA), general del aire F. Javier García Arnaiz, acompañado por el jefe del Mando Aéreo de Combate, teniente general Eugenio M. Ferrer Pérez, visitó el Destacamento Vilkas, situado en la Base Aérea de Siaulia, en Lituania.

El JEMA fue recibido por el jefe del destacamento, teniente coronel Ballesta, acompañado por su personal y por el jefe de la Base Aérea de Siauliai, teniente coronel Marius Matulaitis. A la visita se unió el embajador de España en la República de Lituania, Emilio Fernández-Castaño y Díaz-Caneja.

Seguidamente se reunió con su homólogo, el jefe de la Fuerza Aérea lituana, coronel Audronis Navickas y con el jefe de la base.

El Destacamento Vilkas es el encargado de la vigilancia del espacio aéreo de los países bálticos, asumiendo la dirección de una respuesta rápida ante una posible violación del espacio aéreo de soberanía. El despliegue se lleva a cabo bajo el mando de la OTAN en el marco de la defensa colectiva. El Ejército del Aire aporta a la operación 130 efectivos, pertenecientes, principalmente, al Ala 14 de la Base Aérea de Los Llanos.

Con la participación en esta misión, de carácter puramente defensivo, España contribuye a la seguridad y estabilidad internacionales, reafirmando su compromiso de reforzar la seguridad aérea de nuestros aliados en el Báltico.

EL ALA 23 RECIBE A LOS MIEMBROS DEL CADCOG

El 3 de febrero, los componentes del XVII Curso de Actualización para el desempeño de los Cometidos de Oficial General (CADCOG) realizaron una visita a la Base Aérea de Talavera la Real y Ala 23 como parte de su plan de actividades.

La visita comenzó con la bienvenida del jefe de la base, coronel Ángel Fernández de Andrés. Luego se procedió a la proyección del video de la Unidad en la sala del briefing del grupo de Fuerzas Aéreas.

Acto seguido, el jefe de estudios y del grupo de Fuerzas Aéreas, teniente coronel Juan Cánovas Zaragoza, hizo un breve repaso a la historia de la Base Aérea de Talavera la Real y su misión principal y la formación de los nuevos pilotos de caza del Ejército del Aire.

Con la visita al museo de la Unidad y la firma en el libro de honor por parte del director de la Escuela Superior de las Fuerzas Armadas, general Rafael Sánchez Ortega, se dio por finalizada la visita.



EL JEFE DE LA UME SE ADENTRA EN LOS 44 AÑOS DE UNA HISTORIA APAGANDO FUEGOS

El amarillo y rojo de los tan conocidos ‘apagafuegos’, durmientes todavía en pista, destacan en el azul de un cielo carente de nubes que rompen la brillantez del 5 de febrero. Es el escenario en el que el general Jefe de la UME, el teniente general Miguel Alcañiz Comas visita, de forma oficial, la sede del 43 Grupo del Ejército del Aire.

Recibido por su coronel Jefe Antonio Álvaro González, el general Alcañiz inició su recorrido desde la sala de briefings, lugar donde los pilotos coordinan los planes de vuelo diario. Dirigiéndose a todo el personal asistente, destacó la Jefatura Operativa por parte de la UME de esta Unidad: “siento que mi misión es mejorar la coordinación del espacio aéreo en un gran incendio, donde la seguridad tanto en aire como en tierra debe ser lo primero”.

Tras firmar en el libro de honor de la Unidad y recibir una metopa conmemorativa, el general Alcañiz hizo entrega al coronel jefe del 43 Grupo, del Artillero Volante, estatuilla representativa de la Unidad Militar de Emergencias. Tuvo también ocasión el general Alcañiz de visitar los ‘apagafuegos’ y sentirse como un piloto más tras los mandos del simulador del CL-415/UD-14 incluso accidentándose al intentar la toma de agua en un pantano.



Son ya cuarenta y cuatro los años que el 43 Grupo lleva luchando contra el fuego por toda España e incluso cooperando en misiones internacionales, explicó el coronel Álvaro a los asistentes. Los aproximadamente 160 pilotos se encuentran repartidos entre los ocho destacamentos, dispuestos en todo momento a llegar a los lugares más inaccesibles del incendio, antes de que éste adquiera mayor tamaño. Y a los mandos de un total de 18 aviones, 14 CL-215T/UD-13 y 4 CL-415/UD-14, llegan incluso a las 82 tomas en un día entre carga y descarga de agua. Un vuelo de alto riesgo para el que se necesita un largo programa de instrucción. Son necesarios tres años, o lo que es lo mismo, entre 40 y 50 misiones, para ser comandante de aeronave.

Entre los riesgos con los que se encuentran estos avezados pilotos, están el estado de la mar, los obstáculos que se encuentran en ella, el efecto espejo, las colisiones con aves por tratarse de vuelos bajos, las antenas o el tendido eléctrico, la mala visibilidad y los vientos fuertes y turbulencias que se crean por el calor de los fuegos.

23.406 misiones de extinción avalan la importante labor que realiza esta Unidad del Ejército del Aire.

Armed UAVs: The debate continues

Key Points
Jane's International Defense Review. Vol 49.1 January, 2016

IHS Jane's International Defence Review

El General Stanley A. McChrystal, del Ejército de Estados Unidos, que fue comandante en jefe de la ISAF (International Security Assistance Force) en Afganistán, así como comandante en jefe del contingente militar de Estados Unidos en Afganistán (USFOR-A), y el Profesor Michael Clarke que hasta el año pasado ha sido el Director General del RUSI (Royal United Services Institute), expusieron su posición y experiencia en el uso de vehículos no tripulados armados en operaciones, en una comisión del parlamento británico que trabaja sobre "drones", este es un tema muy debatido, y también tratado en el Parlamento Europeo.

En el artículo se expone la opinión del general McChrystal, sobre la utilización de estas plataformas armadas en los teatros de operaciones como un medio de presión frente a los grupos terroristas por parte de las fuerzas de operaciones especiales, ofreciendo una gran ventaja frente a los medios tripulados, entre otras razones por la posibilidad de operar durante largos periodos de tiempo.

Por su parte el profesor Clarke expuso la situación en Oriente Medio y la utilización de estos sistemas de armas, resaltando la repercusión que su uso tiene en los medios de comunicación.



Steel rain

Joetey Attariwala
Armada International. Issue 5. December 2015/january 2016



Últimamente el empleo de los helicópteros se ha visto incrementado, participando activamente en prácticamente todos los teatros de operaciones, desenvolviéndose en entornos complejos con multitud de amenazas, esto ha hecho que la capacidad de defensa de los mismos se haya visto incrementada, dotándolos preferentemente de sistemas artillados como una capacidad imprescindible para poder operar en estos entornos.

Esta no es una capacidad nueva, ya en la guerra de Vietnam muchos sistemas de ala rotatoria iban armados con la ametralladora M1919A4, una variante de la M1919 Browning de calibre 7,62, sustituida en algunas ocasiones por la ametralladora de General Dynamics M60.

En el artículo podemos ver como han ido evolucionando estos sistemas de armas, y la solución que le han dado diferentes fuerzas armadas. Entre otros sistemas destacan el Dillon Aero M134D Minigun una ametralladora multicañón con una cadencia de fuego de tres mil balas por minuto, que emplea el sistema Gatling de cañones rotativos, o los sistemas de FN Herstal el GAU-21A, o el M-240H, a bordo de diferentes plataformas.



Stealthy Progress

Amy Hillis
Aviation Week & Space technology. Vol 178 no 1 january 4-17, 2016.



No cabe ninguna duda que uno de los hitos en este año 2016, será obtención de la Capacidad Operativa Inicial (Initial Operational Capability) del F-35B de los Marines que está prevista para el 1 de julio de este año, aunque no se descarta que pueda dilatarse hasta diciembre. La oficina del programa, así como la compañía fabricante Lockheed Martin, han comunicado la finalización de la fase de pruebas de armas de la aeronave como paso previo para la certificación de éstas.

Con ello Lockheed Martín, fabricante del F-35, espera aumentar su posición en el mercado occidental de plataformas de combate del 37% al 46% durante los próximos 10 años. Esperando que en el periodo de 2016 a 2020 pueda liderar este mercado abarcando el 60,3% de las ventas, sobre las alrededor de 590 unidades previstas, siendo sus principales competidores Boeing, Eurofighter, Saab y Dassault, según los análisis efectuado por esta revista.

En el artículo puede verse también la posición de Rusia con sus plataformas Sukhoi Su-35, y el programa PAK FA T-50, y de China con su Chengdu J-20, estos dos últimos sistemas considerados de quinta generación, así como el análisis de la situación de otras plataformas actualmente en servicio.

Tanker Time Is Tight

John A. Tirpak
Air Force Magazine. Vol 99 No 02. february 2016

AIR FORCE

El programa KC-46, entra en su fase final, con la incorporación al programa de dos nuevos prototipos en los próximos meses, con ello Boeing espera completar su compromiso de entrega de las primeras 18 unidades en el año 2017, hasta completar un total de 179 plataformas que son las previsiones de la fuerza aérea estadounidense en el año 2027.

Esta nueva plataforma sustituirá fundamentalmente a los KC-135 Stratotanker de los que la fuerza aérea ha llegado a tener 396 unidades, junto a 59 KC-10 Extender, todos ellos modernizados aunque tras su larga vida operativa se les detecta corrosión, y fatigas estructurales.

En estos meses la programación incluye reabastecimientos "secos" con diferentes modelos como el F-16, C-17, F/A-18, A-10, AV-8B, quedándose fuera por ahora el F-35 ya que al estar todavía en fase de desarrollo no se ha considerado oportuno que participe en estos momentos.

En el artículo pueden verse diferentes etapas por las que ha pasado este proyecto, que se inició en el año 2011, con una adjudicación no exenta de polémica frente a la plataforma que presentaba el consorcio formado por EADS (actualmente Airbus) y Northrop Grumman, el KC-30 (Airbus A330 MRTT).





el vigía

Cronología de la Aviación Militar Española

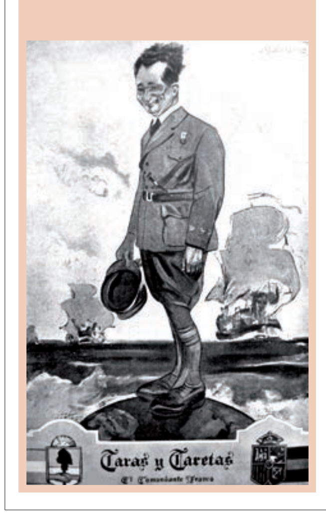
"CANARIO" AZAOLA
Miembro del IHCA

Hace 90 años
Homenaje

Barcelona 3 marzo 1926

Con gran brillantez, y ante numerosa y distinguida concurrencia, el Bazar Obrero, ha celebrado una fiesta en honor de los aviadores españoles que han realizado el glorioso raid a la Argentina. Ocuparon la presidencia la esposa del Gobernador Civil y otras distinguidas señoras, El programa compuesto por obras literarias y musicales de escogidos autores, concluyó con el elocuente discurso del canónigo Dr. Sendra, quien puso de relieve el significado y transcendencia de la magna empresa, tan felizmente llevada a cabo por el comandante Franco y sus compañeros.

Al finalizar la fiesta y en medio del mayor entusiasmo, se acordó enviar telegramas de felicitación a la Reina y al presidente del Consejo de Ministros.





Hace 80 años
Avionetas

Madrid marzo 1936

Como resultado del concurso de prototipos de avionetas nacionales, se ha efectuado un contrato entre el Arma de Aviación Militar y D. Arturo González Gil, adjudicatario del primer premio en dicho concurso, para la construcción de cien avionetas del tipo G.P-1, por un importe de total de un millón novecientas mil pesetas.

Nota de El Vigía: Resulta curioso, que al ser construida la serie en Zona Gubernamental durante la guerra, se omitió la P de sus siglas. Recordemos, que José Pazó Montes, quien la había proyectado junto a González Gil, se había pasado a Zona Nacional; de ahí, que se nominase tan solo con los apellidos de aquel.

Finalizado el conflicto, recuperando el nombre de GP-1, sirvieron en el Ejército del Aire y Aero Clubs, llegando alguna a sobrevivir hasta la década de los 50.

Hace 75 años
Sorprendente rescate

Tenerife 11 marzo 1941

Con la insólita estampa de un hidroavión a bordo, ha atracado en el puerto de Santa Cruz, el transatlántico de la naviera Ybarra y Cía, "Cabo Buena Esperanza". Según hemos podido saber, el citado buque procedía de Montevideo (Uruguay), cuando su radio captó el mensaje de socorro de un aparato de la Fleet Air Arm; que, embarcado en el acorazado "Malaya", le había cogido en el aire, en misión de reconocimiento, cuando aquél fue seriamente atacado. Sin contacto radio con el buque, perdidos los aviadores, la caída de la tarde y el consumo de combustible, les había forzado a amerizar duramente.

Localizado horas después por el buque español, luego de rescatar a la tripulación, compuesta por el teniente de navío piloto Brown; subteniente observador Drake y brigada radio ametrallador George, el hidro –un Fairey "Swordfish"– fue izado a cubierta.

Nota de El Vigía: Devueltos los aviadores a su país, el averiado biplano de amplios flotadores, fue trasladado a Las Palmas a bordo del transporte de la Armada "Contramaestre Casado". Depositado en la base de Hidros de Puerto de la Luz, dormitó durante dos largos años, hasta que pintado en gris ratón, luciendo la matrícula HR.6-1 y el 54-1 en su costado, con el teniente Pedro González García a los mandos, alzó al fin el vuelo, para convertirse quizás en el menos rentable de cuantos aviones ostentaron la Cruz de San Andrés, ya que en todo su historial, hasta su baja en mayo de 1946, tan solo había sumado 7,04 horas en 17 vuelos.



Hace 60 años
Desgracia

Terranova 12 marzo 1956

El pasado día 10 despegaba de la base aérea de Dover-Delaware (EE.UU) un nuevo Grumman "Albatross", –el tercero–, con destino España. Junto a los cinco tripulantes de la USAF, figuraba como 2º piloto el capitán del Ejército del Aire Alberto Briega Rodríguez. Tras una escala en Nueva York, al día siguiente continuó a la Base canadiense de Argentia donde pernoctaron.

Esta mañana, estudiada la ruta y con plan de vuelo a Lajes, en las islas Azores, tan pronto les autorizó la torre, se fueron al aire. El controlador, que seguía la trayectoria del anfibio, vio con asombro como se precipitaba al mar. Declarada la alarma helicópteros y embarcaciones se dirigieron al lugar donde media hora después rescataban el cadáver del capitán español; los restantes tripulantes aún a pesar de la intensa búsqueda, no han sido hallados.

El capitán Briega, perteneciente a la 1ª Promoción AGA, era natural de Salamanca. Tenía 31 años y dos hijos, la pequeña de los cuales había nacido 34 días antes del accidente que ha costado la vida a su padre.

Nota de El Vigía: Los ímprobos esfuerzos por encontrar a la tripulación nortéamericana, resultaron estériles por lo que les dieron por desaparecidos.

Momentos para recordar

Despedida

Talavera la Real 23 febrero 1966

Con dos vuelos inolvidables, en el F-86 "Sabre" (C.5-244) el capitán Fernando Correa de Arcos, se ha despedido de la Escuela de Reactores en la que, en función de profesor, había totalizado 2.800 horas de vuelo.

El primero fue una prueba de avión, que aprovechó para atender una notificación del Centro de Instrucción de Reclutas de Cáceres, que pedía se volara a baja altura sobre el acuartelamiento, para que los reclutas se acostumbraran al ruido. Allí se dirigió, dispuesto a dejarles sordos. Pero, ¡oh sorpresa!: no había nadie; tan solo los soldados de guardia, a los que brindó una gozosa y espectacular exhibición de ataques rasantes que duró 1,15 horas. El segundo vuelo de 1,20 horas fue más serio, pero memorable también; una formación fluida junto a su amigo Fernando Ostos, un fuera de serie que volaba como un pájaro.

Con su marcha, pasaban al recuerdo muchos dichos; como aquel, con el que al abandonar el canal torre, informaba a su formación: "Porro, porrete, vamos a canal 17" y otras bromas que, en momentos difíciles, espontáneamente surgían de su imaginación, y que, según alguno de sus alumnos, los tranquilizaba.

De familia de militares, sus abuelos fueron coroneles de Ingenieros e Infantería. Su padre, retirado de comandante por la Ley de Azaña, murió siendo su único hijo muy niño.

Con 18 años ingresa en la AGA con la famosa 6ª Promoción ; ya teniente, es destinado a Gando, al Ala Mixta de Junkers y HM. En el célebre trimotor, como único piloto, hizo algún vuelo "chusco" de Sidi Ifni a Cabo Juby, transportando un número de soldados con su armamento, que casi duplicaba la capacidad del avión; o... cargado a tope de cajas con explosivos; tantas, que para acceder a cabina hubo de arrastrarse sobre ellas. El conflicto en África Occidental española, no había empezado aún, pero había que prepararse.

Pronto, la vida de Fernando iba a cambiar totalmente; buen volador y sabiendo inglés fue seleccionado para hacer el curso de reactores en USA. Dado que va a ocuparlo una larga temporada, al igual que su amigo de la 6ª, Tomás Castaño se casa con "Chivilín" (Mª Isabel); él lo hace con "Situca" (Mª Isabel también) y junto con otros compañeros de curso marcha a Norteamérica. Las esposas van por su cuenta, acompañándoles hasta que, al abandonar Laredo para incorporarse a la base de Williams, regresan a España; "Situca" con la niña que había dado a luz, a la que; lógicamente, llamó Loreto.

La enseñanza primaria la hacen en "Mentor" y T-28; la Básica, en T-33; por último, el tiro en T-33 y en el ansiado "Sabre" F-86.

Ya de vuelta a casa, en la Escuela de Talavera tras el curso de profesor de F-86 se queda allí, para enseñar a volarlo, hasta que un comprometido asunto familiar le requiere en Madrid. Como experimentado "cazador" con muchas horas de "Sabre", pide el 104, pero no lo consigue. El capitán Enrique Nieto, de feliz recuerdo, (de "la 6ª" también) le sugiere el Grupo de E.M donde, en sus tres años de permanencia, vuela ocho tipos de aviones.

A punto de ascender a comandante, con la perspectiva de tener que salir de Madrid donde tiene a su madre, sintiéndolo en el alma, dado su fuerte espíritu militar, obtiene la situación de supernumerario y se incorpora a Iberia. DC-9 de 2º, luego "Fokerin" (F-27) y ya comandante vuelve al DC-9 y más adelante Boeing 727. Fue en este avión, cuando haciendo la aproximación a Ginebra, en medio de un tormentón y nevada impresionantes, la torre les dio tan solo unos minutos, porque cerraban el aeropuerto. La tensión en cabina, puede uno imaginarse, momento en que el comandante, haciendo gala de su sentido del humor exclamó: ¡Que horror Leoncio, ahora qué vamos a hacer! A la tripulación, aquella broma le tranquilizó, pensando para sus adentros que la cosa no estaba tan, tan, mal. A propósito de tal dicho, popular de una serie infantil de televisión, reconoce Correa, que no lo decía "cara a la galería", sino que, él mismo, con aquellas "chorraditas" conseguía rebajar su propia ansiedad.



En 1991 le llegaba la jubilación por edad, y hoy Fernando vive en Madrid, añorando vivencias –¡que no son pocas!– de sus tan fecundos días de aviador, anécdotas que salen a colación en los periódicos almuerzos con miembros de "la famosa 6ª".

En la foto, tomada el día de la despedida de Correa, que aparece metido en la entrada de aire a la tobera, vemos (de izq a dcha) al comandante Jorge Mora Baño, indicativo "Calypso" 2ª Pr AGA; capitán Fernando Ostos González "Mambo", 6ª Pr AGA y capitán Carlos Conradi Pariente, "Polka", 5ª Pr AGA. Todos pertenecían al 732 Escuadrón (F-86) de Aplicación y Tiro.

Mora durante su formación en USA había coincidido con el célebre piloto alemán Joannes Steinhoff (RdeAyA 7/8 de 2010) y hablando su idioma, escuchó admirado muchos relatos que el "As" le contara. En su dilatada carrera, voló el Phantom en el Ala 12, mandó los "Caribou" de Valladolid y para terminar ostentó la jefatura del MATAC y de la 2ª Región Aérea. Hoy, a punto de cumplir unos envidiables 90 años, reside en Madrid.

Ostos, destacó ya de alumno en la AGA, con una memorable demostración en un HS-42. Los "Pedros" (He-111) de Sevilla dominaba. Voló el F-1 en el Ala 14 y ya coronel, ostentó el mando de la primera Unidad creada con los F-18, teniendo el honor de volar en él a S.M.el Rey D. Juan Carlos. Ya teniente general, fue nombrado Jefe del Mando Aéreo del Estrecho y 2ª RA. Hoy vive feliz en su Andalucía natal.

Finalmante, Conradi, quien había hecho el curso en Alemania, estuvo en los "Sabres" del Ala de Caza nº 1 y en los Mirage III, cuyo 112 Escuadrón mandó, director de la Escuela de Reactores, al ascender a general, fue director de Enseñanza hasta su paso a la reserva. Falleció el 7 de septiembre de 2010.

Hace 60 años

Doble tragedia

Cuenca 24 marzo 1956

Para llevar a cabo una misión NAVI (Navegación instrumental), partió ayer de Manises con destino Getafe, una formación de tres F-86 "Sabre" del 11 Escuadrón al mando del capitán Jaime Caballero Echevarría, integrada por el capitán Sinforiano Molleda y el teniente José A. Salazar. Diez minutos después del despegue, volando por instrumentos con nubes a todos los niveles, el teniente regresó a base por fallo en el radiocompás, mientras sus compañeros perdidos en las nubes se estrellaban contra el suelo. Dada la alarma, hasta esta mañana no han podido encontrarse las huellas del siniestro. En el paraje denominado La Sierra en el término de Talayuelas, próximo al límite con la provincia de Valencia, dos socavones de 2,5 metros de profundidad y restos de los reactores (el C.5-12 y el C.5-4) esparcidos en un centenar de metros, eran la trágica estampa del primer accidente sufrido por el Ala de Caza nº 1.



†

ROGAD A DIOS EN CARIDAD

POR EL ALMA DE

Sinforiano Molleda Benjumeda

Capitán de Aviación (S. V.)

Murió en acto del servicio

el día 23 de Marzo de 1956

a los 27 años de edad

Ambos pilotos de 27 años de edad, pertenecían a la 2ª Promoción AGA, y hacía un año habían hecho el curso de reactores. A más coincidencias, sus respectivos padres eran generales del Ejército de Tierra.

Hace 45 años

Nueva Unidad

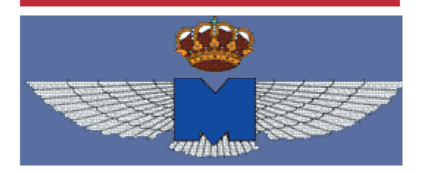
Torrejón 25 marzo 1971

Creada por el Mando de la Defensa Aérea, la nueva unidad que acogerá a los "Phantom" en esta base, se ha determinado que tome la denominación de Ala 12, y el indicativo radio "Poker". Su primer escuadrón, el 121, ha adoptado el gracioso emblema que mostramos. Basado en el de una Unidad de la USAF, el fantasma que aparece sobre la silueta de un F-4C, ha sido sustituido por un Guardia Civil con su tricornio y el cuello de la capa levantado.



Nuestro Museo

INDUSTRIAS AERONÁUTICAS PIONERAS EN ESPAÑA (IV)



Tras el escaso éxito del concurso convocado por la Aeronáutica Militar en 1918-1919, para aviones nacionales y las consecuencias que tuvo para la incipiente industria de nuestro país la terminación de la Primera Guerra Mundial, que produjo una avalancha de excelentes aviones a un precio de saldo, nuestra industria dejó de diseñar prototipos nacionales.

La empresa Hispano-Suiza adquirió la licencia de fabricación de los aeroplanos De Havilland DH-9 y DH-6. Los primeros DH-9, cuatro de ellos, habían llegado a España desde Inglaterra como modelos de serie que se fabricarían en nuestro país. Los primeros aviones salidos de la Hispano de Guadalajara con motor Hispano de 300 CV, son entregados en 1922, llegándose a fabricar entre 120 y 130 ejemplares. A principios de 1927 se constituye una escuadrilla en Melilla, al mando del capitán Ignacio Jiménez, uno de los héroes del Jesús del Gran Poder. Respecto a los DH-6, avión entrenador elemental, llega un ejemplar a España a principios de 1920 para servir como prototipo de los ejemplares que debían de ser fabricados en Guadalajara. Los primeros empiezan a ser entregados en 1923, dotados con un motor Hispano 8Ab de 180 cv, bastante modificados respecto a sus hermanos ingleses, nutriendo las escuelas de Alcalá, Guadalajara y los Alcázares. Parece ser que fueron fabricados 25 ejemplares que se mantuvieron en vuelo hasta 1931.

La rápida evolución tecnológica que experimentaran los aviones a inicio de los años veinte, hacía convivir en nuestras Fuerzas Aéreas un amplio abanico de marcas, tipos y modelos. Para tratar de paliar esta situación, el general Echagüe, director de la Aeronáutica Militar, convocó, en noviembre de 1922 (R.O. del 10 de noviembre de 1922), un concurso para seleccionar un número limitado de aviones para dotar a la Aviación Militar. Al contrario que en 1919, el concurso estaba abierto a los fabricantes extranjeros, siendo una de las condiciones del concurso para la compra de los aviones que se seleccionasen, que su fabricación debería de realizarse en España, si bien el primer lote de aviones podría construirse en el país de origen del fabricante.

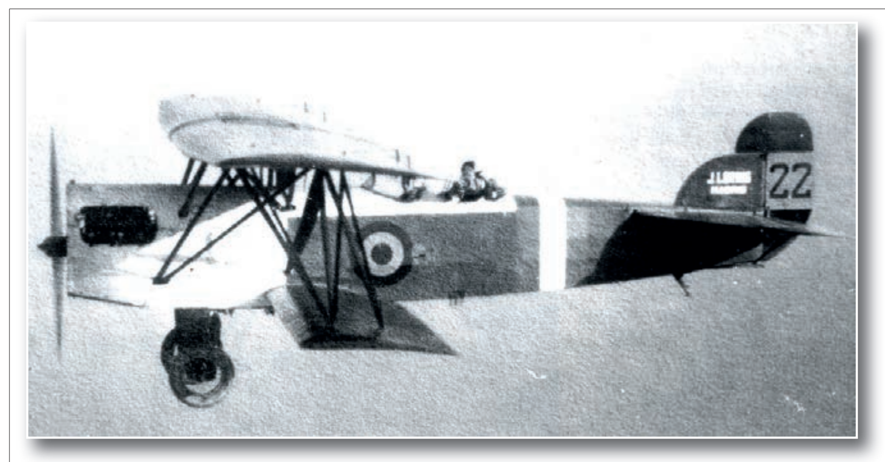
Finalizadas las pruebas, la junta calificadora de los concursos de caza y bombardeo decidió declararlos desiertos, mientras que la elección del avión de reconocimiento quedaba a expensas de realizar nuevas pruebas complementarias entre el Breguet 19, el Fokker C-IV y el De Havilland DH-9, pruebas que nunca se realizaron.

A mediados del mes de junio de 1923, la Aviación Militar adjudicó el concurso de aviones de reconocimiento a la empresa Breguet. Se decidió adquirir 30 unidades a la firma francesa y 26 más cuya producción en España se adjudicó a la recién creada compañía CASA (fundada el 3 de marzo de 1923), la cual, para ello, decidió erigir una fábrica en Getafe.

Jorge Loring arrendó unos terrenos en el municipio de Carabanchel, junto al Aeródromo de Cuatro Vientos, donde proyectó e inició en el verano de 1923 la construcción de un hangar y de una fábrica de aeroplanos. Anteriormente, había conseguido de la casa holandesa, Fokker, la licencia de fabricación de dos de sus modelos, el SII y el C.IV. En el mes de octubre de 1923, el Gobierno autoriza la compra de 20 biplanos Fokker de reconocimiento a la empresa de Loring. Con-



AME VI último avión fabricado en los talleres de Cuatro Vientos



Loring R-1 inspirado en el Fokker C.4

seguido el contrato, busca el apoyo de su amigo Eduardo Barrón, hasta entonces director técnico de CETA. La primera escuadrilla de estos aviones estuvo lista a lo largo de 1924, provistos de motor Rolls-Royce Eagle VIII de 360 cv, que Aviación Militar había adquirido de los excedentes de guerra, y que dieron a los Fokker españoles su característico radiador ventral. Esta primera escuadrilla sería destinada a Tetuán, bajo el mando del capitán Gallarza.

Los Talleres Militares de Cuatro Vientos, pioneros en la fabricación de aviones en España, construyeron en 1924 dos prototipos diseñados por los capitanes Manuel Bada y Antonio González Gil, el AME VI (Aviación Militar española) basándose en el avión de caza inglés Bristol F2B, uno de los mejores y más temidos aviones de la Gran Guerra, que ya volaban en nuestra aviación desde 1921. Encargada una serie de 20 ejemplares, equipados con motor Hispano HSq Fb de 300 cv, comienzan a volar en 1925 como aviones de escuela de transformación, hasta que en la primavera siguiente, prestan servicio de guerra desde el nuevo campo de Herraiz, en Melilla. Estos aviones son los últimos fabricados en los Talleres de Cuatro Vientos.

Poco después del primer encargo de los Breguet 19 a CASA y los Fokker a Loring, la Aviación Militar inició un periodo de ambiciosas contrataciones, apoyado inicialmente en un crédito de 10 millones de pesetas para 1924 y más de 160 previstos para la década siguiente, hasta 1936, iniciándose una década fructífera, en el diseño y construcción de aviones, para las empresas españolas.

Consecuencia de ello, es la factoría creada en Cádiz por la empresa CASA, con la finalidad de construir hidroaviones. Es en mayo de 1927 cuando la empresa firma un contrato con la Aeronáutica Militar para la fabricación de 17 unidades del Dornier Do-J Wal y nueve más para la Aeronáutica Naval. Ya, a España habían llegado 15 aviones de este tipo de construcción italiana. Estos aviones protagonizaron varias gestas en nuestra aviación, como el primer enlace aéreo con Canarias (1924), acompañado de tres Breguet XIV, el mundialmente famoso vuelo del “Plus Ultra (1926) y el raid de la “Patrulla Atlántida”, tres Dornier Wal de Melilla a Fernando Poo y regreso (1926).

La década de los años 20 va a ser especialmente fructífera en el diseño y fabricación de aeronaves por parte del equipo fundado por Barrón y Loring. El primero de los aviones diseñado por Barrón y construido por Loring en Carabanchel, sería un biplano biplaza de reconocimiento y bombardeo, denominado Loring R.I, inspirado en el Fokker C.IV. Encargada una serie de 30 son destinados a Tetuán, volando en territorio marroquí hasta febrero de 1927 que regresaran a Cuatro Vientos, siendo dados de baja entre 1930 y 1931.

A principios 1926, Loring inició la fabricación de un nuevo avión, también diseñado por Barrón, el Loring R.III, sesquiplano (biplano en que el plano inferior es igual o menor que los 2/3 del superior) derivado del R.I, que fue seleccionado por la Aeronáutica Militar frente al Potez 25 francés (cuya licencia había sido adquirida por la Hispano), como segundo avión de reconocimiento, complementación del Breguet 19 de CASA.

Nada menos que 110 aviones fueron construidos, entre 1925 y 1935, equipados con motor Hispano Suiza 12 Hb de 600 cv, que desde 1929 formaron en numerosas escuadrillas de León, Barcelona, Logroño, Sevilla, Granada y Marruecos, permaneciendo en servicio hasta 1935. Los cuatro primeros aviones salidos de fábrica, se incorporaron a la línea Sevilla-Larache de la compañía CETA (operada ya, directamente por Loring) con motores Junkers L-2 de 265 cv, de consumo mucho más económico. •



Patrulla de Loring R-III

Internet y nuevas tecnologías

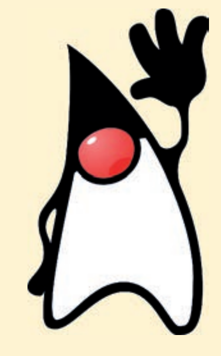
Roberto Plá
Coronel de Aviación
http://robertopla.net/

PROGRAMACIÓN

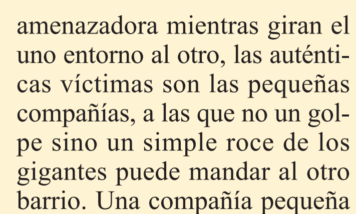
UN PROBLEMA LLAMADO JAVA

La web nació como un sistema que permitiese intercambiar información a través de la visualización de hipertextos, es decir, documentos que integraban imágenes y enlaces a otros documentos. Aunque esto suponía un avance espectacular sobre la mera lectura de textos sobre las pantallas monocromas de la mayor parte de los ordenadores de la época, pronto se vio la necesidad de convertir la web en interactiva. El documento ya no debía solo visualizarse, sino que además debía responder a la actuación del usuario. Esta respuesta había de generarse por la ejecución de un programa.

Entre otras de las llamadas "tecnologías web 2.0 una de las más populares ha sido Java. Como lenguaje de programación, Java es el lenguaje más utilizado desde que se mide cuanto se utilizan los diferentes lenguajes. Sin embargo ha estado sujeto a diversas controversias porque se trata de una tecnología que era propiedad de Sun Microsystems que aunque cedía su uso y toda la información sobre el lenguaje, se reservaba la propiedad intelectual del mismo. Dentro de una política de "dueño bueno" Sun autorizó a otras compañías para que crearan sus propias versiones de Java lo usasen en sus proyectos. Es el caso de IBM o de Google que usó ampliamente Java en su sistema libre 'Android'.



La implementación de Java en la web no ha sido sin embargo un éxito tan rotundo como en el campo de la programación. Las divergencias con Microsoft, que quería hacer demasiados cambios en Java obligaron a Sun a demandarles. Cuando Microsoft perdió esa demanda, dejo de dar facilidades a Java en Windows y su navegador web "Explorer" y desarrolló su propia tecnología para competir con Java, a la que llamó ".NET", junto con su propio lenguaje de programación: C#.



Politicas comerciales probablemente no muy acertadas llevaron a Sun al declive. Finalmente liberó completamente Java, pero acabó siendo absorbida por la compañía Oracle, fabricante de gestores de bases de datos y cuya política respecto al Software Libre es radicalmente diferente a la que practicó Sun.

El nuevo propietario quiere monetizar Java. Se da la paradoja que otras compañías han hecho más dinero con Java que la propia Sun. Oracle ha anunciado que el plugin de Java para navegadores dejará de actualizarse en abril. Esto puede suponer de facto el fin del uso de java en las páginas web. Aunque tanto Java como Flash, otra tecnología propietaria de Adobe están en declive en la web y desde la aparición de HTML5, un estándar internacional y gratuito, podrían ser innecesarios, pero hay todavía muchas páginas web que utilizan Java y su falta de actualización podría llevar a que dejen de funcionar.

Por otra parte Oracle ha demandado a Google por su uso de Java en Android. Sencillamente quiere una parte del pastel de Android y pretende forzar a Google a negociarlo. Pero Google usa una versión de Java liberada por Sun, y esa licencia libre no puede revocarse. En esta especie de combate de sumo donde los titanes de la industria se miran de forma amenazadora mientras giran el uno entorno al otro, las auténticas víctimas son las pequeñas compañías, a las que no un golpe sino un simple roce de los gigantes puede mandar al otro barrio. Una compañía pequeña no se preocupa porque no pudiera ganar una demanda a Oracle, se preocupa porque no podría ni tan siquiera pagar el pleito. Amenazando a otro gigante Oracle amenaza a todo el ecosistema de Java y podría conducirlo a una situación crítica. Si llegase a colapsar, podría suponer una hecatombe en el mundo de la programación.


http://delicious.com/rpla/raa851a

ROBOTICA

UN ALGORITMO ASESINO

La guerra es un fenómeno violento, cruel y muy frecuentemente injusto. Aunque desde que Santo Tomás trató de definir las características de una guerra justa es posible, incluso, que antes la civilización haya tratado de establecer unas normas éticas que puedan mantener el horror de la guerra dentro de unos límites. Este fenómeno, en el que se manifiesta lo peor de la naturaleza humana, se reproduce una y otra vez a través de la historia mostrando que sus peores aspectos pueden alcanzar aún mayores cotas de horror.

Entre los esfuerzos históricos por reducir estos horrores de la guerra están el derecho de la guerra y los intentos de limitación de las llamadas 'armas de destrucción masiva'. Pero cuando llega a la conciencia de la gente la necesidad de limitar algunas armas especialmente crueles, es precisamente porque estas ya se han estado usando.

Hoy en día se cuestionan medios utilizados de forma cotidiana en algu-



nos conflictos, como el uso de drones en asesinatos selectivos y otros que son meramente posibilidades al alcance de la técnica como el uso de 'robots asesinos' que puedan convertirse en armas autónomas.

Los detractores de esta posibilidad argumentan que cualquier posible fallo en la programación o fabricación de una de estas arma podría comportar una auténtica pesadilla. La ficción ha especulado, desde las "Tres Leyes de la Robótica" de Asimov al "Terminator" cinematográfico sobre la combinación de la robótica, la ética y la violencia.

Pero quizás la cuestión ya no es un tema de ciencia ficción. A través de las revelaciones de Edward Snowden, en 2012 se tuvo conocimiento de que la NSA utilizaba los metadatos de la localización de los teléfonos y sus registros de llamadas efectuadas y recibidas para detectar una serie de patrones sospechosos, que le permitían localizar y espiar a sospechosos de terrorismo.

El programa se conoce con el nombre de Skynet y actualmente se sospecha que sirve para identificar a objetivos que son eliminados mediante acciones de asesinato selectivo mediante drones. Si este método es de por si cuestionable, el escándalo ha surgido cuando voces de estudiosos de datos han calificado el algoritmo de Skynet como carente de fundamento científico y radicalmente erróneo debido a deficiencias en sus cálculos matemáticos y en lo reducido de la muestra disponible (terroristas indubitados conocidos) para establecer los patrones de identificación.

Como consecuencia dicen, debido a las indicaciones del programa se podrían estar eliminando personas inocentes sin relación con el terrorismo. Cualquiera que sea el grado de credibilidad o la aproximación a la realidad de todas estas afirmaciones, su mero planteamiento debería hacernos pensar en cual debe ser la respuesta ética, técnica y legal que tenemos que dar como civilización a estas posibilidades o realidades que ya no son hipótesis para el futuro sino una cuestión del presente. ¿Podemos permitirnos que un algoritmo matemático decida sobre la vida de una persona?.

http://delicious.com/rpla/raa851b

NANOTECNOLOGIA

MEMORIA 5D

Un revolucionario avance en la tecnología de almacenamiento de datos podría permitir cambiar completamente las unidades en las que medimos la capacidad de nuestros dispositivos. Aunque hoy en día la medida de los dispositivos de memoria que usamos no viene condicionada por el tamaño de la propia memoria, sino por el espacio que se debe reservar para poder conectar al elemento de almacenamiento los cables que le conecten con el mundo exterior y a su vez estar instalado en algo que pueda ser conectado y desconectado a un ordenador, un teléfono, una televisión, es decir algo que podamos manipular con las manos ya que tener que llevar en el bolsillo unas pinzas y un microscopio para manipular el dispositivo de memoria donde guardamos nuestra música, películas o documentos, sería absurdo.

Recuerdo que cuando era un niño, me maravillaba que los espías pudieran guardar en un microfilm, del tamaño de un punto de máquina de escribir, un documento completo. Es cierto que hoy en el mismo espacio podría almacenarse la enciclopedia británica, pero con el nuevo avance anunciado en dispositivos de memoria, pronto podríamos situar en ese pequeño punto, la historia completa de la humanidad.

Científicos de la Universidad de Southampton han desarrollado un revolucionario sistema de almacenamiento de datos, basado en nanoestructuras formadas por cristales de cuarzo. Estos cristales almacenan información mediante sus tres coordenadas espaciales, su orientación y su tamaño en lo que se ha dado en llamar sistema de 5D.

La información se escribe en tres capas de puntos nanoestructurados separadas por cinco micrómetros (la millonésima parte de un metro) mediante un dispositivo láser ultrarrápido, que produce pulsos extremadamente cortos e intensos de luz. La posición de los cristales modifica la forma en la que la luz atraviesa la estructura, de forma parecida a como lo hace un cristal polarizado, permitiendo la recuperación de la información.

Esta forma de almacenamiento es extremadamente estable y se calcula que podría permanecer inalterada durante miles de millones de años a temperaturas de 190°C, aunque en realidad soporta hasta 1000 grados.

El sistema se ha descrito como idóneo tanto para preservar la memoria de la humanidad para generaciones futuras como para aquellas instituciones como archivos, bibliotecas o museos que requieren grandes capacidades de almacenamiento de datos.

http://delicious.com/rpla/raa851c

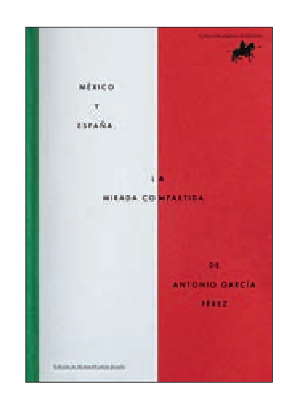
Enlaces

Los enlaces relacionados con este artículo pueden encontrarse en las direcciones que figuran al final de cada texto

Bibliografía

MÉXICO Y ESPAÑA. LA MIRADA COMPARTIDA DE ANTONIO GARCÍA PÉREZ. Edición corregida y aumentada por Manuel Gahete Jurado. Colección páginas de historia. Volumen de 451 páginas de 16,1x23,5 cm. Editado por IBERDROLA, Plaza de Euskadi, 5, 48009 Bilbao. Año 2015.

"La utilidad de la historia consiste no solo en el conocimiento de los hechos, sino en penetrar la influencia que estos han tenido, los unos sobre los otros, en ligarlos entre sí y, sobre todo, lo que no siempre es fácil, en aprender de su experiencia". La obra que el lector tiene en sus manos le dará una aproximación a la historia de México desde la mirada de un historiador militar español a principios del siglo XX. Cuando Antonio García Pérez escribe sus obras, España está viviendo los últimos años de la Restauración borbónica, los efectos de la crisis del noventa y ocho y los últimos años de la Constitución de 1876, previos a la dictadura de Primo de Rivera. Mientras en México se había superado el aprendizaje de la libertad, había experimentado después de años convulsos y de un intento imperial, la era de las libertades con Benito Juárez y el origen, desarrollo y ocaso del régimen de Porfirio Díaz y después de la crisis de 1908 y 1909, se preparaba para vivir unos años de revolución. En esta obra se trata de una "mirada compartida" de escritores mexicanos y españoles sobre hechos en los que participaron ambas naciones. Comienza el libro con una extensa biografía de Antonio García Pérez desde puntos de vista como hombre, como militar con una amplia hoja de servicios, una detallada relación de las recompensas y títulos, tanto nacionales como extranjeros, civiles y militares, para terminar con las obras de este prolífico autor, con una variedad temática que se extendía más allá de los aspectos puramente castrenses. En los capítulos que siguen escritores mexicanos y españoles analizan algunas de las obras de Antonio García Pérez. En el capítulo I "Javier Mina y la independencia mexicana", se describe la intervención del guerrillero navarro en la Guerra de la Independencia de México. Javier Mina decide apoyar la insurgencia mexicana, defendiendo la Constitución de Cádiz, frente al absolutismo de Fernando VII. Mina afirma que "sobre las fronteras y banderas, defiende la dignidad del ser humano". Javier Mina, soldado voluntario en la campaña de Aragón de 1808, comandante guerrillero navarro entre 1809 y 1810, liberal formado en su encierro en el castillo de Vicennes (1810-1814), el exilio en Londres (1815-1816) y la convivencia con los refugiados hispanoamericanos en la costa este de los Estados Unidos (1816), convirtiéndose entre abril y noviembre de 1917 en el general insurgente que luchó en México por la libertad de Nueva España. Muere fusilado el 11 de noviembre de 1817. En el capítulo II, "México y la invasión norteamericana", se narra los antecedentes históricos y hechos acaecidos entre Estados Unidos y México que provocaron la separación de los territorios de Texas convertidos en República independiente incorporada a la Unión, y el posterior conflicto bélico que propició la invasión y llegada de las tropas norteamericanas a Ciudad de México en 1848. En el capítulo III se analiza la obra "Antecedentes político-diplomáticos de la expedición española a México (1836-1862)", donde se recoge una sucinta historia de las relaciones de España y México, a partir de su independencia, y el papel de España en la crisis suscitada por el rechazo de la República a sus reclamaciones. El motivo de la intervención de España,



Francia e Inglaterra en México fue la suspensión del pago de la deuda, decretada por el gobierno de Benito Juárez en 1861. Una fuerza expedicionaria de nueve mil seiscientos hombres desembarcó en Veracruz y el general español Juan Prim asumió el liderazgo de las operaciones y pudo negociar una solución pacífica de la deuda con el gobierno Suárez. El comisionado francés se opuso a que su ejército saliera de México, mostrando su favor a la causa conservadora mexicana y a entronizar a Maximiliano. Ingleses y españoles dieron por bueno el acuerdo sobre la deuda y abandonaron México con sus fuerzas. En el capítulo IV se analiza la obra "Estudio político-militar de la campaña de México (1861-1867)", con la descripción pormenorizada de la intervención de España, Inglaterra y Francia en México por el Convenio tripartito de Londres. Napoleón III tras el inicio de la Guerra de Secesión norteamericana en 1861 creyó llegado el momento de emprender una gran operación imperial en América, propiciando la entronización del archiduque de Austria Maximiliano como emperador de México. En 1864 es proclamado como Maximiliano I. Después de la repatriación de las tropas francesas, culminada en febrero de 1867, las fuerzas que sostenían al emperador fueron derrotadas y Maximiliano fue fusilado el 19 de junio de 1867. En el capitulo V "Organización militar de México", la labor investigadora permite una referencia a la conformación de unas Fuerzas Armadas mexicanas, cuya organización refleja un entorno de guerra, herencia del propio movimiento de independencia, la invasión norteamericana y la intervención francesa, sin dejar de lado los movimientos internos durante la reforma y más adelante los levantamientos de facciones en apoyo de personajes para hacerse con el poder. México contaba con una estructura militar sólida, cuyo armamento y material de combate, acorde a la época, permitía ver la capacidad inventiva de los ingenieros militares mexicanos, cuestión que se complementaba con la preparación constante de los cuadros de oficiales en las unidades de combate.

Este libro se amplia y complementa con la página web: www.lamiradacompartida.es



Novedades Editoriales

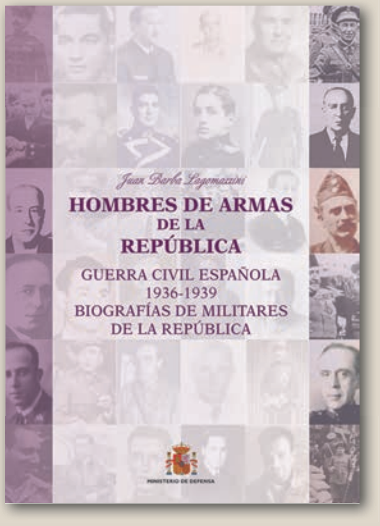


LA GEOPOLÍTICA LÍQUIDA DEL SIGLO XXI

262 páginas



PVP: 6 euros
ISBN: 978-84-9091-137-2



PVP: 20 euros
ISBN: 978-84-9091-102-0

HOMBRES DE ARMAS DE LA REPÚBLICA (GUERRA CIVIL ESPAÑOLA 1936-1939. BIOGRAFÍAS DE MILITARES DE LA REPÚBLICA)

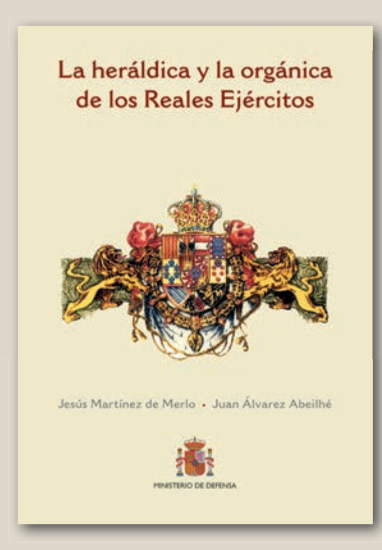
Juan Barba Lagomazzini

279 páginas

LA HERÁLDICA Y LA ORGÁNICA DE LOS REALES EJÉRCITOS

Juan Álvarez Abeilhé, Jesús Martínez de Merlo

500 páginas



PVP: 20 euros
ISBN: 978-84-9091-063-4



PVP: 10 euros
ISBN: 978-84-9091-132-7

PANORAMA GEOPOLÍTICO DE LOS CONFLICTOS 2015

432 páginas



Tel.: 91 364 74 27
publicaciones.venta@oc.mde.es



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE DEFENSA

SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PUBLICACIONES Y PATRIMONIO CULTURAL



Archivo Histórico del Ejército del Aire (AHEA)

recoger, conservar y difundir

Los cerca de 7.000 metros lineales de documentación que se custodian en el AHEA constituyen una fuente de primer orden para los estudios sobre la historia de la aeronáutica española y sobre el Ejército del Aire en todos sus aspectos. Los fondos depositados están abiertos a la consulta por investigadores, aficionados a la aeronáutica o particulares con un sencillo trámite. El AHEA acepta donaciones de documentos y material gráfico de propiedad privada relacionado con la aeronáutica o el Ejército del Aire.

Avenida de Madrid, 1 - Telf. 91 665 83 40 - e-mail: ahea@ea.mde.es
Castillo Villaviciosa de Odón
28670 VILLAVICIOSA DE ODON. MADRID